

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ



ಸಹಸ್ರಮಾನದ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆ

ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಕದ ಕಣ್ಸೆಳೆಯುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿನೋಟ

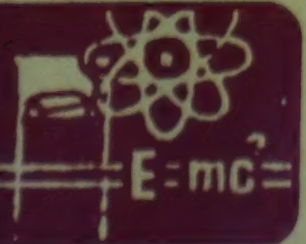
ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ:

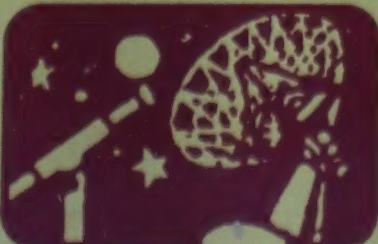
- ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ
- ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ
- ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ
- ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ
- ಭೌತ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನ
- ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ
- ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ



ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

ಬೆಂಗಳೂರು - 560 056

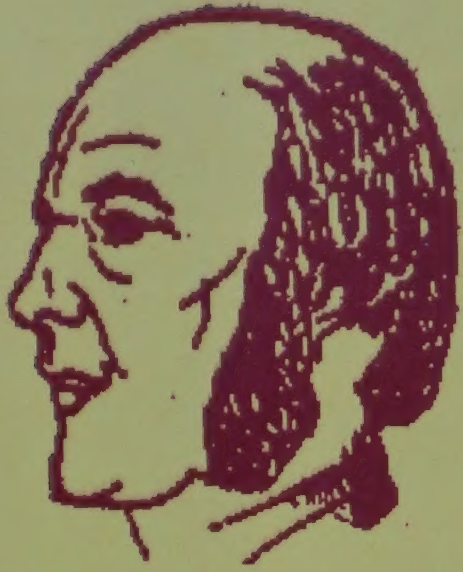












ಸರ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಗಾಲ್ಟನ್



ಸಿಗ್ಮಂಡ್ ಫ್ರಾಯ್ಡ್



ಕಾರ್ಲ್ ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಸ್ಟೀನರ್



ಗ್ರೆಗರ್ ಮೆಂಡಲ್



ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಈ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆಯ ಬೆಲೆ
ರೂ. 15/-

ಚಂದಾ, ಜಾಹೀರಾತು ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ :

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಜ್ಞಾನಭಾರತಿ, ಬೆಂಗಳೂರು - *560 056*

ಸಹಸ್ರಮಾನದ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆ :
ಜನವರಿ 2000

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ :

ಕುಲಪತಿಗಳ ನುಡಿ

ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ದೀರ್ಘ ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯ ಅನಂತರ "ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ" ಕೌತುಕಮಯವಾಗಿ ನವೀನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಮಾನದ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆಯೊಡನೆ ಪುನರ್ಜನ್ಮ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಅಭಿಜಾತ ಸಹಸ್ರಮಾನ, ಶತಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ಚಿರಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಲಿ, ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳಲಿ ಎಂದು ಈ ಶುಭ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ. ಇದರ ಮರುಜನ್ಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣರಾದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು, ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ, ಅಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಸಮಯೋಚಿತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಲೇಖಕ/ಲೇಖಕಿಯರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳು, ನವಭಾರತ ಮುದ್ರಣಾಲಯದ ಮಾಲೀಕರು ಮತ್ತು ಸಹಾಯಕರು - ಇವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ನನ್ನ ಧನ್ಯವಾದಗಳು ಮತ್ತು ವಂದನೆಗಳು.

ಬೆಂಗಳೂರು

ಕೆ. ಸಿದ್ದಪ್ಪ
ಕುಲಪತಿಗಳು
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

ಸಂಪಾದಕೀಯ ....

"ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ" ವನ್ನು ಕುರಿತು

"ಪ್ರೌಢ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳೇ ಬೇರೆ, ಜನಪ್ರಿಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳೇ ಬೇರೆ, ಒಂದರ ಉದ್ದೇಶ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು, ಇನ್ನೊಂದರದು ಅದನ್ನು ಪ್ರಸಾರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಜನರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು" ಎಂದು ಲಾರ್ಡ್ ಮಾರ್ಲೇ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಉದ್ದೇಶವೂ ಮೊದಲನೆಯದರಷ್ಟೇ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು. ಇಂಥ ಬಗೆಯ ಪ್ರಸಾರಣ ಪ್ರಾಂತೀಯ ಅಥವಾ ಮಾತೃಭಾಷೆಯಲ್ಲೇ ನಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ. ಅಜ್ಞಾನ ಸಮಾಜದಿಂದ ಸುತ್ತುವರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಶಿಕ್ಷಣಸಂಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಉನ್ನತ ಕಲಿಕೆಯ ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನವಾಗದು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಒಂದೆಡೆ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು/ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿಗೆ ತರಬೇಕು, ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ವಂಚಿತರಾದ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಸರಳವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟುಮಾಡಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂಚಬೇಕು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಹಂಚಬೇಕು. ಇಂಥ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ 1977ರಲ್ಲೇ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರವಾಗಿ "ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ" ಎಂಬ ಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿತು. ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಲೂ ಇದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಕಾರಣಾಂತರಗಳಿಂದ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಸಕಾಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಕಟವಾಗದೆ ವಿಳಂಬವಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು ನೇಪಥ್ಯ ಕಂಡಿತು. ಪ್ರಕಟವಾದ ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ಸಂಚಿಕೆಯ ದಿನಾಂಕ 1995ರ ಜುಲೈ ಒಂದು. ಈಗ ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ಸಹಸ್ರಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಮಾನ ಸಂಚಿಕೆಯಾಗಿ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ಸಂಭ್ರಮವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹ. ಈ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತ್ರೈಮಾಸಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಯೋಜನೆಯಿದೆ. ಈ ಸಹಸ್ರಮಾನದಲ್ಲಿ ಅದು ಚಿರಾಯುವಾಗಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸೋಣ. ಮುಂಬರುವ ಇದರ ಸಂಚಿಕೆಗಳು ವಾಚಕರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಿಯವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ. ವಾಚಕರು ಮತ್ತು ಲೇಖಕರು ಪತ್ರಿಕೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಕರಿಸುತ್ತಾರೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ನಮ್ಮದು.



ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ

ಪ್ರೊ. ಕತ್ರೆ ಶಕುಂತಲ
ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಜ್ಞಾನಭಾರತಿ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 056

ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ನೊಬೆಲ್ (ಡೈನಮೈಟನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸಿದವನು) 1895ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಮೃತಿಪತ್ರವನ್ನು ಬರೆದನು. ಅವನ ಆಸ್ತಿಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುವ ಒಟ್ಟು ವಾರ್ಷಿಕ ವರಮಾನವನ್ನು ಐದು ಸಮಪಾಲುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ, ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷ, ಮನುಕುಲಕ್ಕೆ ಗರಿಷ್ಠ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದವರಿಗೆ ಬಹುಮಾನ ರೂಪಿಯಾಗಿ ಕೊಡಬೇಕೆಂಬುದು ಆತನ ಮೃತಿಪತ್ರದ ಸಾರಾಂಶವಾಗಿತ್ತು. ಬಹುಮಾನ ವಿತರಣೆಯ ನಿರ್ದೇಶನ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿತ್ತು:

1. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮಹತ್ತ್ವದ ಉಪಜ್ಞೆ ಅಥವಾ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮಾಡಿದವರಿಗೆ
2. ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ಉಪಜ್ಞೆ ಅಥವಾ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮಾಡಿದವರಿಗೆ
3. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಥವಾ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವತಮ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದವರಿಗೆ
4. ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯ ಕೃತಿ ವಿರಚನಾಕಾರರಿಗೆ ಮತ್ತು
5. ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಐಕ್ಯತೆಗೆ ಅಥವಾ ಸೇನಾ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಳಿಕೆಗಾಗಿ ಶಾಂತಿ ಸಮಾವೇಶಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ

ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ವಿತರಣೆಯು ಪ್ರತಿವರ್ಷದ ಡಿಸೆಂಬರ್ ಹತ್ತರಂದು (ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ನೊಬೆಲ್‌ನ ಮರಣ ದಿನಾಂಕ) ಸ್ಟಾಕ್‌ಹಾಮ್ ಕನ್ಸರ್ಟ್ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸ್ವೀಡನ್‌ನ ರಾಜ ಈ ಗೌರವತಮ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳನ್ನು (ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನವೊಂದರ ಹೊರತು) ಅದರ ವಿಜೇತರಿಗೆ ವಿತರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ದಿವಸ ನಾರ್ವೆಯ ಒಸ್ಲೋ ಸಿಟಿ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಶಾಂತಿಗಾಗಿ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ವಿತರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾರ್ವೆಯ ಪಾರ್ಲಿಮೆಂಟ್ ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನ ವಿಜೇತರನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಬಹುಮಾನ ವಿಜೇತರನ್ನು "ರಾಯಲ್ ಸ್ವೀಡಿಶ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್" ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. "ಅಭ್ಯರ್ಥಿಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ಗಮನ ನೀಡಬಾರದು. ಅವರು ಸ್ಕಾಂಡಿನೇವಿಯದವರಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ಆಗದಿರಲಿ, ಅತ್ಯಂತ ಅರ್ಹ ವ್ಯಕ್ತಿಯೇ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆಯಬೇಕು" ಎಂಬ ನಿಬಂಧನೆಯಿದೆ. ನೊಬೆಲ್‌ಮೃತಿಪತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹಲವಾರು ವಾದ-ವಿವಾದಗಳು ನಡೆದವು. ಈ ಎಲ್ಲ ವಾದ-ವಿವಾದಗಳ ಬಳಿಕ 1901ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ವಿತರಿಸಲಾಯಿತು. ಈವರೆಗೆ ಐದು ಭಾರತೀಯರು ಗೌರವಯುತ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ವಿವರಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವಿಜೇತರ ಹೆಸರು	ಬಹುಮಾನ ಗಳಿಸಿದ ವರ್ಷ	ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಕ್ಷೇತ್ರ
ರವೀಂದ್ರನಾಥ ಟಾಗೋರ್	1913	ಸಾಹಿತ್ಯ
ಸರ್. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್	1930	ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ
ಹರ ಗೋವಿಂದ ಖೊರಾನಾ	1968	ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ
ಮದರ್ ತೆರೇಸಾ	1979	ಶಾಂತಿ
ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್	1983	ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

20ನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ಅನು : ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ.ಕೆ. ಮೀರಾ

ಸಂಪನ್ಮೂಲ : ಪ್ರೊ. ಎಚ್.ಎನ್. ಶಿವಶಂಕರ್
ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮತ್ತು ಗಣಕಯಂತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು,
ಯು.ವಿ.ಸಿ.ಇ. ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ,
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 001

ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಚರಿತ್ರೆ ನಮಗೆ ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಕಳೆದ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಂತೂ ರೋಮಾಂಚಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿವೆ. ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ, 1942ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್. ಬಿ. ಅಟನಾಸೋಫ್‌ನ ಉಪಜ್ಞೆ ಅತಿ ಮಹತ್ವದ್ದು. 19ನೇ ಶತಕದ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್‌ನನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಕಯಂತ್ರದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾಕಾರ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ವಿವಿಧ ಪೀಳಿಗೆಗಳಿಗೆ ಸೇರುವಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹೀಗಿದೆ.

ಪ್ರಥಮ ಪೀಳಿಗೆ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು - 1951 - 1958

ದ್ವಿತೀಯ ಪೀಳಿಗೆ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು - 1959 - 1964

ತೃತೀಯ ಪೀಳಿಗೆ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು - 1965 - 1971

ನಾಲ್ಕನೇ ಪೀಳಿಗೆ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು - 1971 - 1985

1985 ರ ಅನಂತರ ಪೀಳಿಗೆರಹಿತ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

1901 ರಿಂದ 1999ನೇ ಇಸವಿಯವರೆಗೆ ಗಣಕಯಂತ್ರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿರುವ ಕಣ್ಸೆಳೆಯುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಈ ನಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸೂಚನೆ : *ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್ ಮತ್ತು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಎರಡಕ್ಕೂ ಗಣಕಯಂತ್ರ ಎಂಬ ಒಂದೇ ಪದ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಗಣಕಯಂತ್ರ ಪದದ ಬಳಿಕ ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್ ಎಂದು ಇರದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಎಂದೇ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

1906 : ಹೆನ್ರಿ ಬಾಬೇಜ್, ಆರ್.ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಮನ್ರೋವ ಕಂಪೆನಿಯ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ತನ್ನ ತಂದೆ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬಾಬೇಜ್‌ನ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಇಂಜಿನ್ನಿನ ಮಿಲ್ಲನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದನು. ಆದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಯಂತ್ರ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಲೇ ಇಲ್ಲ.

1919 : ಡಬ್ಲ್ಯೂ.ಎಚ್. ಎಕ್ಲೀಸ್ ಮತ್ತು ಎಫ್. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಜೊರ್ಡಾನ್ ಇವರು ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಫ್ಲಿಪ್-ಫ್ಲಾಪ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

1931-2 : ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ. ವೈನ್-ವಿಲಿಯಮ್ಸ್, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲು ಬೈನರಿ ಡಿಜಿಟಲ್ ಕೌಂಟರೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಥೈರಟ್ರಾನ್ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದನು.

1935 : ಕಾರ್ಡ್‌ನ್ನು ಪಂಚ್ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರ "ಐಬಿಎಂ 601"ನ್ನು 'ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬಿಸಿನೆಸ್ ಮೆಶೀನ್ಸ್' ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಪರಿಚಯಿಸಿತು.

1937 : ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ "ಬೆಲ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರೀಸ್"ದ ಜಾರ್ಜ್ ಸ್ಟಿಬಿಟ್ಸ್, ರಿಲೇಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ 1-ಬಿಟ್ ಬೈನರಿ ಅಡ್ಡರನ್ನು ರಚಿಸಿ ನಿರೂಪಿಸಿದನು.

: ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅಲನ್ ಎಂ. ಟುರಿಂಗ್‌ನು ಕಂಪ್ಯೂಟಬಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು.

1938 : ಕೊನ್‌ರಾಡ್ ಜೂಸ್ ಮತ್ತು ಎಚ್. ಶ್ರೇಯರ್ "Z_1"ಎಂದು ನಾಮಕರಣಿಸಲಾದ ಯಾಂತ್ರಿಕ, ಬೈನರಿ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಿಸಬಹುದಾದ ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು (Calculator) ನಿರ್ಮಿಸಿದರು.

1939 : ಜಾನ್.ವಿ. ಅಟನಸೋಫ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲಿಫೋರ್ಡ್‌ಬೆರ್ರಿ, ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಥಮ ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು (Calculator) ತಯಾರಿಸಿದರು.

1939-40 : ಶ್ರೇಯರನು ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರೊಟೋಟೈಪ್ 10-ಬಿಟ್ ಅಡ್ಡರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. ಮತ್ತು ನಿಯಾನ್ ದೀಪಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸ್ಮರಣಶಕ್ತಿಯುತ ಪ್ರೊಟೋಟೈಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು.

1940 : ಬೆಲ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯಲ್ ವಿಲಿಯಮ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟಿಬಿಟ್ಸ್ "ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಖ್ಯಾ ಗಣಕಯಂತ್ರ" (Calculator) ವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು.

1941 : ಅಟನಸೋಫ್ ಮತ್ತು ಬೆರ್ರಿ "ಎಬಿಸಿ" ಅಟನಸೋಫ್ ಬೆರ್ರಿ ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು.

1943 : ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಎಚ್.ಎಚ್. ಐಕೆನ್ ಮತ್ತಿತರರು "ಎಎಸ್‌ಸಿಸಿ ಮಾರ್ಕ್ 1" ಅನ್ನು (ಆಟೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಸಿಕ್ವೆನ್ಸ್-ಕಂಟ್ರೋಲ್ಡ್ ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್ ಮಾರ್ಕ್ 1) ರೂಪಿಸಿದರು.

: ಇಂಗ್ಲಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ನ್ಯೂಮನ್, ವೈನ್-ವಿಲಿಯಮ್ಸ್ ಮತ್ತಿತರರು "ಹೀತ್ ರಾಬಿನ್‌ಸನ್" ಅನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದರು.

1945 : ಜೂಸ್ ಎಂಬಾತ "ಪ್ಲಾನ್‌ಕಲ್‌ಕುಲ್" ಎಂಬ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸಿದನು.

: ಫಿಲಡೆಲ್ಫಿಯಾದ, ಪೆನ್ಸಿಲ್ವೇನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ 'ಮೋರೆ ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್'ದ ಜಾನ್ ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಮೌಕ್ಲಿ "ಎನಿಯಾಕ್" ಅನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು.

1946 : "ಎನಿಯಾಕ್" ಅನ್ನು ಜನತೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಯಿತು. ('ENIAC' = Electronic numerator Integrator, Analyzer and Computer)

1947 : ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧಕರು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ "ಕಾಂತೀಯ ಡ್ರಂ ಸ್ಮರಣೆ" (The magnetic drum memory) ಯನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸಿದರು.

1948 : "ಎನಿಯಾಕ್" ಅನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲಾಯಿತು.

1949-51 : "ವಿರ್ಲ್‌ವಿಂಡ್" ಎನ್ನುವ ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು.

1949 : ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮೌರಿಸ್ ವಿಲ್ಕಿಸ್ ಮತ್ತಿತರರು "ಎಡ್‌ಸಾಕ್" ('EDSAC' = Electronic Delay Storage Automatic Computer) ಅನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದರು. ಇದು ಮಾನವ ರೂಪಿಸಿದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಗಣಕಯಂತ್ರ.

: ಪ್ರೆಸ್ಪರ್ ಎಕೆರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಮೌಖ್ಲಿ - ಇವರು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಕಂಪನಿಯಲ್ಲಿ "ಬೈನಾಕ್" (BINAC = Binary Automatic Computers) ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.

1950 : ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ "ನ್ಯಾಷನಲ್ ಫಿಸಿಕಲ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ"ಯ ಸಂಶೋಧಕರ ಗುಂಪೊಂದು "ಪೈಲಟ್ ಏಸ್" (Pilot ACE - Automatic Computing Engine) ಅನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿತು. ಇದರ ಅನಂತರ ರೂಪಿಸಲಾದ ಯಂತ್ರವನ್ನು "ಡ್ಯೂಸ್" (DEUCE) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

1951 : ಪ್ರೆಸ್ಪರ್ ಎಕರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಮೌಖ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ "ಯೂನಿವಾಕ್" (UNIVAC) ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಇದು ಅಮೆರಿಕೆಯ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಔದ್ಯಮಿಕ ಗಣಕಯಂತ್ರ.

1952 : ಕೊನೆಗೆ "ಎಡ್ವಾಕ್" (EDVAC) ಅನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು.

1954 : ಸಿಲಿಕಾನ್ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯೋದ್ಯಮ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉತ್ಪದಿಸುವುದಾಗಿ "ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟ್ರುಮೆಂಟ್ಸ್" ಅವರು ಘೋಷಿಸಿದ್ದು.

1956 : "ಮೆಸ್ಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ"ಯವರು TX-O ಎಂಬ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರೀ ಕೃತ ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದರು.

1963 : ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಪೂರಕ ಉಪಕರಣವಾದ "ಇಲಿ"ಗೆ ಡೌಗ್ಲಾಸ್ ಎಂಜೆಲ್‌ಬಾರ್ಟ್‌ನು ಪೇಟೆಂಟನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡನು.

1964 : ಡಾರ್ಟ್‌ಮೌತ್ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ಕೆಮಿನಿ ಮತ್ತು ಥಾಮಸ್ ಕುರ್ಟ್ಸ್ ಇವರು "ಬೇಸಿಕ್" (Basic) ಎಂಬ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ರಚಿಸುವ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು.

1967 : ಐಬಿಎಂ, ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಫ್ಲಾಪ್ಪಿ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.

1970 : ಇಂಟೆಲ್ ಪ್ರಪ್ರಥಮ 4004 ಕಿರು ಸಂಸ್ಕಾರಕ (Micro Processor) ವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿತು.

1971 : ಇಂಟೆಲ್ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಕಿರು ಸಂಸ್ಕಾರಕವನ್ನು ಜನತೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿತು.

: ಐಬಿಎಂ 8 ಅಂಗುಲದ ಫ್ಲಾಪಿ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು (ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಿಲ್ಲೆ) ಜನತೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿತು.

1972 : ಇಂಟೆಲ್ ತನ್ನ 8 ತುಂಡಿನ ಕಿರು ಸಂಸ್ಕಾರಕವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿತು.

1972 : ಕೆನಡಾದ "ಆಟೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್" ಪ್ರಪಂಚದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಪದಸಂಸ್ಕಾರಕ (Word Processor) ವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿತು.

: 5¼ ಅಂಗುಲದ ಕಿರುಬಿಲ್ಲೆಗಳು (Diskettes) ನಿರ್ಮಿತಗೊಂಡವು.

: ಯೋಜನೆ "ಅಲ್ಟೋ" ಆರಂಭವಾಯಿತು.

1973 : ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಗಣಕಯಂತ್ರ ಕಿಟ್ಟುಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದುವು.

1975 : IMSAI 8080 ಕಿರುಗಣಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು IMSAI ಕಂಪನಿಯು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿತು.

1976 : ಸ್ಟೀವ್ ವಾಜ್‌ನೈಕ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೀವ್ ಜಾಬ್ಸ್ APPLE I ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

1977 : APPLE II ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ಜನತೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಯಿತು.

1978 : ಇಂಟೆಲ್, 4.77 M Hz. 8086 ಕಿರು ಸಂಸ್ಕಾರಕವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿತು.

1979 : APPLE II ಪ್ಲಸ್ ಅನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು.

: ಮೋಟರಾಲಾ ಕಂಪನಿಯು 68000 16 - ತುಂಡಿನ ಕಿರು ಸಂಸ್ಕಾರಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿತು.

1980 : Apple III ಯು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

1981 : ಎಂಎಸ್ ದಾಸ್ 1.1 ನ ಬಿಡುಗಡೆ.

: ಲೋಟಸ್ 1-2-3 ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಬಿಡುಗಡೆ.

1983 : ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ MS-DOS 2.0ದ ಬಿಡುಗಡೆ.

: "ವಿಂಡೋಸ್" ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ.

: ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್ ಕಂಪನಿಯ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಇಲಿಯ ಆವಿಷ್ಕಾರ

1985 : ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಗೆ CD-ROM ಅನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

1987 : ವಿಂಡೋಸ್ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್ "ಎಕ್ಸೆಲ್" (EXCEL) ನ ಬಳಕೆ.

1989 : 1.2 x 10^6 ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ 68040ರ ಕಿರುಸಂಸ್ಕಾರಕವನ್ನು ಮೋಟರಾಲಾದವರು ಪರಿಚಯಿಸಿದರು.

1991 : ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್ ಕಂಪನಿಯಿಂದ MS-DOS 5.0ದ ಬಿಡುಗಡೆ.

1993 : ಇಂಟೇಲ್‌ನಿಂದ ಪೆಂಟಿಯಂ ಸಂಸ್ಕಾರಕದ ಬಿಡುಗಡೆ.

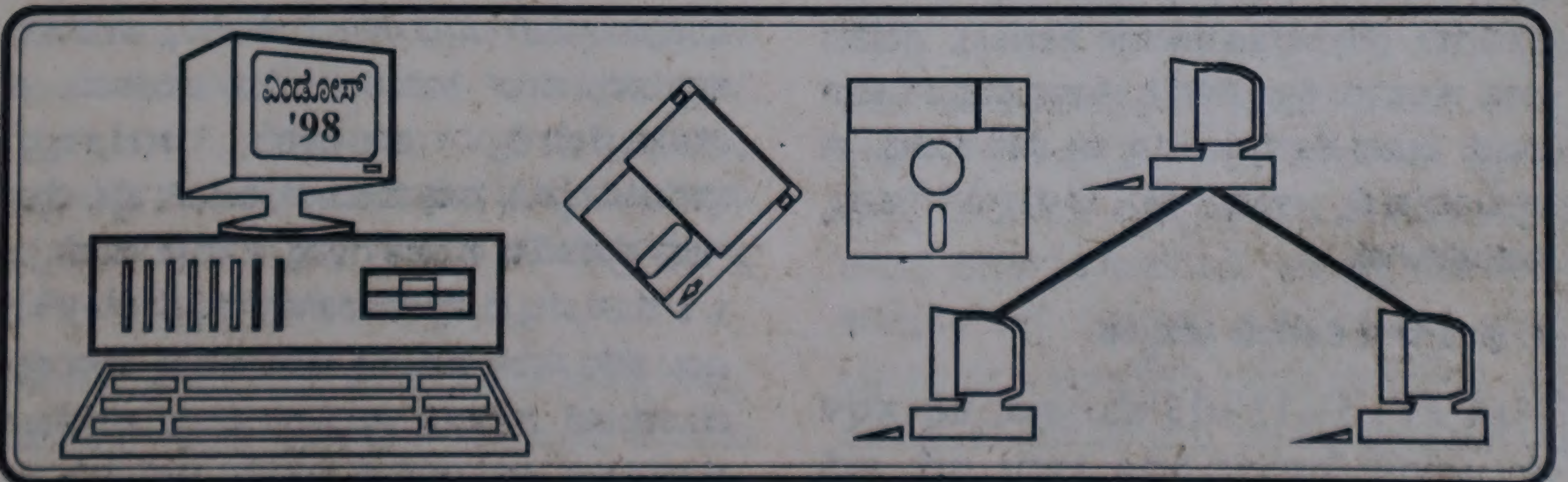
1995 : ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್ ಕಂಪನಿಯಿಂದ ವಿಂಡೋಸ್-95 ರ ಬಿಡುಗಡೆ.

1996 : ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್ ಕಂಪೆನಿಯಿಂದ ವಿಂಡೋಸ್ ಎನ್‌ಟಿ 4.0ದ ಬಿಡುಗಡೆ. ಇದೇ ಕಂಪನಿಯಿಂದ ಅಂತಃ ಜಾಲ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ (Internet Explorer) 3.0 ದ ಬಿಡುಗಡೆ.

1997 : ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್ ಕಂಪನಿಯಿಂದ ಅಂತಃಜಾಲ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ 4.0 ಜಾಲ ಶೋಧಕ (Web browser) ದ ಬಿಡುಗಡೆ.

1998 : ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್ ಕಂಪನಿಯಿಂದ ವಿಂಡೋಸ್ 98ರ ಬಿಡುಗಡೆ.

1999 : ಮೈಕ್ರೋಸಾಫ್ಟ್ ಕಂಪನಿಯಿಂದ ಅಂತಃಜಾಲ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ 5.0ದ ಬಿಡುಗಡೆ.



20ನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು

ಅನು : ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ.ಕೆ. ಮೀರಾ

ಆಂಗ್ಲ ಮೂಲ : ಪ್ರೊ. ಎಂ. ವೆಂಕಟಾಚಲಪ್ಪ
ಯು.ಜಿ.ಸಿ. ಡಿ.ಎಸ್.ಎ. ಸೆಂಟರ್ ಇನ್ ಫ್ಲುಯಿಡ್ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್
ಗಣಿತ ವಿಭಾಗ, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 056

ಈ ಶತಕ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಸುವರ್ಣಯುಗ. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ವಿಪುಲವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಈ ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ಅಂತಃ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಬಹುಕಾಲದಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದ ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸಕ್ತ ಈ ಶತಕದ ಕೊನೆಗೆ, ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತಃ ಸ್ಪಂದನ ವಿಶಾಲಗೊಂಡು, ಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಇತರೇ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಅಂತಃಸ್ಪಂದನ ಮೊದಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಅಂತಃ ಸ್ಪಂದನ ವಿಜ್ಞಾನದೊಳಗೆ ಮಹತ್ತಾದ ಅಂತರಾವಲೋಕನಕ್ಕೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ದೃಷ್ಟಿ ವೈಶಾಲ್ಯವು ಹಿರಿದಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ.

ಈ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಸಿದ್ಧಾಂತ, ಆಧುನಿಕ ಬೀಜಗಣಿತ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಅವಕಲಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗಿರುವ ಇತರೇ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಗಣನೀಯ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯಾಗಿದೆ. ಬಿಡಿಸಲಾಗದಿದ್ದ ಕೆಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಈ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂಥ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ ಫಾರ್ಮಾಟನ ಕಡೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ನವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಾದಂಥ ಕಿರುತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತ (Wavelet Theory) ಮುಂತಾದವು ಈ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿವೆ. ಮುಂದುವರೆದ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು, ಅನುಕಲನ ಸೂತ್ರಗಳು, ಎಲಿಪ್ಟಿಕ್ ಫಲನಗಳು, ಅಪಸರ ಶ್ರೇಢಿಗಳು ಮತ್ತು ಅಧಿರೇಖಾ ಗಣಿತ ಶ್ರೇಢಿಗಳು (Hypergeometric Series), ಗಣಿತದ ಇಂಥ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಅವರು ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನೂ ಈ ಶತಕ ಕಂಡಿದೆ. ಈ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಕೆಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ಫರ್ಮ್ಯಾಟ್‌ನ ಕೊನೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ

$3^2+4^2=5^2$, $5^2+12^2=13^2$ ಮುಂತಾದ ಕೆಲ ಸರಳ ಸಂಬಂಧಗಳು ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದೇ ಇದೆ. ಇವು ಬೀಜಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ $x^2+y^2=z^2$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣ ರೂಪಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿವೆ. ತಕ್ಷಣವೇ ಇದು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

$x^3+y^3=z^3$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅನುಕಲ ಪರಿಹಾರಗಳೇನಾದರೂ ಇವೆಯೇ?

x, y, z ಗಳು ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಾಗಿದ್ದು $n \geq 3$ ಆದಾಗ $x^n+y^n=z^n$ ದಂಥ ಸಮೀಕರಣದ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು 350 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಫರ್ಮ್ಯಾಟ್‌ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದನು. ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಫರ್ಮ್ಯಾಟ್‌ನು ಬರೆದಿದ್ದನು. ಆದರೆ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾಗದಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿ ಆ ಪರಿಹಾರವು ಇದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಹಿಂದಿನ ಮೂರು ಶತಕಗಳಿಂದಲೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಪ್ರಶ್ನಾರೂಪಿ ಯಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು. ಹಲವಾರು ಗಣಿತಜ್ಞರು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಹುಸಿ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರಾದರೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಫಾರ್ಮ್ಯಾಟ್‌ನ ಕೊನೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವೆಂದೇ (ಅಥವಾ ಊಹೆ) ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ 1993 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರೊ. ಆಂಡ್ರ್ಯೂವೈಲ್ಸ್ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು ನಕಾರಾತ್ಮಕ ಉತ್ತರ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ಬೀಜಗಣಿತ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಉನ್ನತ ತಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯೇ ಇದಕ್ಕೇ ಆಧಾರ ಮತ್ತು 1999ರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಲಾದ ಕೇವಲ, ಸಾಮಾನ್ಯ ತನಿಯಾಮ ವೇಲ್ ಶಿಮುರ ಊಹೆಯ ಪರಿಣಾಮ. ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಗಣಿತಜ್ಞರು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರೂ, ನಾವು ಮಜೂರ್, ರಿಬೆಟ್, ಫ್ರೇ, ವೈಲ್ ಇಂಥ ಪ್ರಮುಖರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. x, y, z ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ $x^3+y^3=z^3$ ಎಂಬ ಸರಳ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಮೂರುವರೆ ಶತಕಗಳ ಕಾಲ ಹಲವಾರು ಗಣಿತಜ್ಞರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಅಗತ್ಯವಾದುವು ಎಂಬುದು ಅದ್ಭುತವೇ ಸರಿ.

ಕೊನೆಗೆ ಸುಸಜ್ಜಿತ ಹಾಗೂ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಳವಾದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡಿತು.

2. ಕಿರುತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತ

ಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ಗಳ ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು, ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿದ್ಯಮಾನವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ, ಹಾಗೂ ಬಹುಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿದೆ. ಉದಾ: ಅರೆ ಅವಕಲ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸುವಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂರಿಯರ್ ವ್ಯಾಕೋಚನಗಳ ಬಳಕೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಅವಕಲ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಟರಂ-ಲಿಯೋವಿಲ್ಲೇ ವ್ಯಾಕೋಚನಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಫಲನ ಅಥವಾ ಚಿಹ್ನೆಯೊಂದರ ವಿಭಜನೆಗೆ ಕಿರುತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹೊಸ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಕಿರುತರಂಗ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಉಲ್ಲೇಖಾರ್ಹ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಭಿಯಂತರರು, ಗಣಿತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೆಲ್ಲರೂ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಭಾಷಿಸುತ್ತಿರುವುದು.

ಕಿರುತರಂಗಗಳ ಚರಿತ್ರೆ

ಮೇಯರ್ (Me[1]) ನಿಂದ ಆರ್[1] ಮೇಲೆ ಮೃದು ಆರ್ಥೋನಾರ್ಮಲ್ ಕಿರುತರಂಗಾಧಾರವೊಂದರ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ಲೇಮೇರಿ ಮತ್ತು ಮೇಯರ್ (Le Me) - ರಿಂದ ಆರ್ಎನ್ ಮೇಲೆ ಸಂರಚನೆಯಾದಂದಿನಿಂದ ಎಂದರೆ 1980ರ ಶತಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಿರುತರಂಗಗಳ ಚರಿತ್ರೆ ಮೊದಲಾಯಿತು. ತುಸು ಅನಂತರ ಮಲ್ಲಟ್ ಮತ್ತು ಮೇಯರ್‌ರು [(M), (Me_2)] ಈ ಏಕ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು, ಬಹುಪೃಥ'ಕ್ಕರಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಸೂತ್ರೀಕರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿಟ್ಟರು. ಬೈಲ್‌ಕಿನ್, ಕಾಫ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ರೋಕ್ಲಿನ್‌ರು ಅರೆ ಅವಕಲ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿರುತರಂಗಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಧ್ವನಿಕ ಚಿಹ್ನಾ ಸಂಪೀಡನ ದಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾದ ಕಾಫ್‌ಮನ್, ಮೇಯರ್, ಕ್ವೇಕ್ ಮತ್ತು ವಿಕೆರ್ ಹೌಸರ್ ಕಿರುತರಂಗ ಪೊಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಕಾಫ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ಮೇಯರ್‌ರು ಸ್ಥಳೀಯ ಸೈನ್ ಮತ್ತು ಕೊಸೈನ್ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು (ಕೊಯಿಮ್) ಪರಿಚಯಿಸಿದರು.

ಈಗ ಕಿರುತರಂಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಪುಲ ಸಾಹಿತ್ಯ ಲಭ್ಯ. ಮೇಯರ್ ಮತ್ತು ಡೌಬೆಚೀಸ್ ಇವರಿಬ್ಬರು ಪ್ರಮುಖ ರಚನಾಕಾರರು. ಮೇಯರ್‌ನ ಪುಸ್ತಕ ಹಾರ್ಮೋನಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಿರುತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನ್ವಯಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಡೌಬೆಚೀಸ್‌ನ ಪುಸ್ತಕ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಚಿಹ್ನಾ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರೊಂದಿಗೆ, ಅಪೇಕ್ಷಾ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಕಿರುತರಂಗ ಮೂಲಗಳ ಸಂರಚನೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ತಂತ್ರಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಕಿರುತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಅಂತಃಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಾದ್ದರಿಂದ ಗಣಿತ, ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಇತರೇ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಅಂತಃಸ್ಪಂದನ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

3. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜರ ಕೊಡುಗೆ

ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅಭೂತಪೂರ್ವ ದುರಂತೀಯ ಸುಖಾಂತ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜರ ಅಖ್ಯಾಯಿಕೆ. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಮವನ್ನು ಸಾಧಿಸುವಾಗ ರಾಮಾನುಜರು ಅನುಭವಿಸಿದ ದುಃಖ ದುರಂತವಾದುದು. ಬಡತನ, ಒಂದು ವರ್ಷದ ಕಾಲೇಜು ಓದಿದ ಬಳಿಕ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಶಿಕ್ಷಣವಿಲ್ಲದುದು, ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದ ಕೊರತೆ ಹಾಗೂ ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದು, ಮತ್ತು 32ನೇ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆದಿದ್ದು, ಯೂವುವೂ ರಾಮಾನುಜನ್‌ಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಸಾವಿರಾರು ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ, ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ನೂರಾರು ಗಣಿತಜ್ಞರಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಅವರ ಪ್ರಮೇಯಗಳು ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಿವೆ. ಆತನ ಸಂಶೋಧನೆ ಅನನ್ಯ, ಆಳ ಹಾಗೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ಆತನ ಕೆಲ ಅನನ್ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಆತ ನೋವಿನ ನಡುವೆ ಮರಣಶಯ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ನಡೆದಂಥವು. ಆತನು 16 ರಿಂದ 26ರ ವಯೋಮಾನದಲ್ಲಿ 3000 ಪ್ರಮೇಯ ಗಳನ್ನು ಸಂಕಲಿಸಿದ್ದನು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಸ್ವತಃ ಆತನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಜಿ.ಎಚ್. ಹಾರ್ಡಿ ಯವರ ಕಂಪೆನಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಆತ ಹೇರಳವಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿ ದನು. ಭಾರತೀಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಾಮಾನುಜನ್‌ನ ಜೀವನ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವೆನಿಸಿದೆ. ಆತ ತನ್ನ ಬಡ ತಂದೆ-ತಾಯಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಿದ್ದ ಮತ್ತು ಯಾತನಾಮಯ ಆರಂಭವನ್ನು ಎಂದೂ ಮರೆಯಲಿಲ್ಲ. ತನ್ನ ಸಂಪಾದನೆಯ ಭಾಗವೊಂದನ್ನು ಆತ ತನ್ನ ಪೋಷಕರಿಗೆ ಬಡ

ಹುಡುಗರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಪುಸ್ತಕವೊದಗಿಸಲು ಮೀಸಲಾಗಿಟ್ಟಿದ್ದನು.

ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಬಡ, ಸಂಪ್ರದಾಯಸ್ಥ ಕುಟುಂಬವೊಂದರಲ್ಲಿ 1887ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 22ರಂದು ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಜನಿಸಿದರು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕುಲೇಷನ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ದರ್ಜೆಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಕೇವಲ 12 ವರ್ಷದವರಿದ್ದಾಗ ಲೋನಿಯ "ಟ್ರಿಗೊನೊಮೆಟ್ರಿ" ಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿದ್ದರು ಮತ್ತು 16 ವರ್ಷದವರಿದ್ದಾಗ ಕಾರ್ ವಿರಚಿತ "ಸಿನಾಪ್ಸಿಸ್ ಆಫ್ ಪ್ಯೂರ್ ಅಂಡ್ ಅಪ್ಲೈಡ್ ಮ್ಯಾಥೆಮ್ಯಾಟಿಕ್ಸ್"ದ 6000 ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ತಾಳೆ ಹಾಕಿ ನೋಡಿದ್ದರು. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯನ್ ಮ್ಯಾಥೆಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ 1911-12ನೇ ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಈತ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಅನಂತರ ಆತನಿಗೆ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಜ್ಞ ಜಿ.ಎಚ್. ಹಾರ್ಡಿಯ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು. ಏಪ್ರಿಲ್ 1914ರಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗೆ ಬಂದರು. ಇಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಡಿ ಮತ್ತು ರಾಮಾನುಜಂ ಕೂಡಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಲಾಭವಾಯಿತು. ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗೆ ಬಂದ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೇ ಅವರು ವಾಸಿಯಾಗದ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ತುತ್ತಾದರು. ಅನಂತರ 2 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಚಿಕಿತ್ಸಾಲಯಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿಯಿತ್ತು ಅನಂತರ 1919ರ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ತಾಯ್ನಾಡಿಗೆ ಮರಳಿದರು. ಇದೇ ಸಮಯ ದಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ಹಲವಾರು ವಿಧದಲ್ಲಿ, ಹಲವಾರು ಪಾರಿತೋಷಕಗಳನ್ನಿತ್ತು ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು. 1926ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 26ರಂದು ಮದ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆದರು.

ವಿಭಾಜಕ ಫಲನ P(n) ದ ಮೇಲೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ರಾಮಾನುಜನ್ ಹಲವಾರು ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದರು. ಅನಂತರ P(n)ಗೆ ಅವರು ಮತ್ತು ಹಾರ್ಡಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಅನಂತಸ್ಪರ್ಶಕ ಸೂತ್ರ (asymptotic formula) ವನ್ನು ಯುಗವಿಶೇಷವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರಕ್ಕೆ ಈಗ "ಹಾರ್ಡಿ-ರಾಮಾನುಜನ್ ವೃತ್ತವಿಧಾನ" ಎಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. 1770ರಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲಾದ "ವಾರಿಂಗ್‌ನ ಊಹೆ" ಯೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಫ್ರೆಂಚ್ ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ "ಹಾರ್ಡಿ-ರಾಮಾನುಜನ್ ವೃತ್ತ ವಿಧಾನ"ವನ್ನೇ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಮೂಲ ಅಧಿ ರೇಖಾಗಣಿತ ಶ್ರೇಢಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಕ್ತ "ರೊಜೆರ್ಸ್-ರಾಮಾನುಜನ್ ಐಕ್ಯಧಾತು" (Identity) ಎಂದೇ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ಸೂತ್ರ ಅತಿ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಈ ಊಹೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲು ರಾಮಾನುಜನ್ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟರು. ಬಳಿಕ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್.ಜೆ.ರೊಜೆರ್ಸ್‌ರೊಡನೆ ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರ ನಡೆಸಿದ ಬಳಿಕ ಹಲವಾರು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್.ಜೆ.ರೊಜೆರ್ಸ್‌ರು ತಾವೇ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದರು.

"ಹಲವಾರು ಸ್ಥಿರರಾಶಿಗಳುಳ್ಳ ಗಮನಾರ್ಹ ಸೂತ್ರ" ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾದ ಸೂತ್ರ ರಾಮಾನುಜರ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸುಂದರವಾದುದ್ದು. ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಎಲ್ಲಿಪ್ಟಿಕ್ ಫಲನಗಳು ಮತ್ತು θ ಫಲನಗಳು ಇವುಗಳ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ವಿಶೇಷ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನೊಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಈ ಸೂತ್ರ. ಉದಾ. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ "ಕ್ವಿಂಟಪ್ಲ್ ಗುಣಲಬ್ಧ ಐಕ್ಯಧಾತು", "ತ್ರಿವಳಿ ಗುಣಲಬ್ಧ ಐಕ್ಯಧಾತು", "ಕ್ಯೂ-ದ್ವಿಪದಿ ಪ್ರಮೇಯ" ಮುಂತಾದವು "ಅಪೂರ್ವ ಸೂತ್ರ"ದ ವಿಶೇಷ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು.

ರಾಮಾನುಜನ್ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಡಿ - ಇವರು ಸಂಭವನೀಯ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ರಾಮಾನುಜರ ಇತರೇ ಗಮನಾರ್ಹ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಇವು

- ಎಲಿಪ್ಸೀಯ ಮತ್ತು ಎಲಿಪ್ಸೀಯ ಪರಿಧಿಯ ಫಲನಗಳ ಮತ್ತು θ ಫಲನಗಳ ರಾಮಾನುಜರ ಪರ್ಯಾಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು
- ರಾಮಾನುಜರ ಟೌ-ಫಲನ.
- ನಿರಂತರ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಿಗೆ, ಪರಿಧಿಯ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಕೊಡುಗೆಗಳು.

ಇತರೇ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು

ಇತರೇ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಫಜ್ಜಿ ಗಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಪರಿಮಿತ ವ್ಯವಕಲನ, ಪರಿಮಿತ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಪರಿಮಿತ ಧಾತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿವೆ. ಇಂದಿಗೆ ನಾವು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನಮ್ಮೆದುರಿಗೆ ಅತಿ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯೊಂದಿಗೆ ಬಹಳ ಮಾಹಿತಿಯಿದೆ. ಇದರ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ಎಲ್.ಎ. ಜದೇಹ್ 1965ರಲ್ಲಿ ಫಜ್ಜಿ ಗಣಗಳ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದನು. ಈ ಗಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿರುವ ಕೆಲ ಆಲೋಚನೆಗಳು, ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಅಥವಾ ಮಾಹಿತಿಯ

ಮೇಲೆ ಕ್ರಿಯೆ, ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಮಾಹಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಕ್ರಿಯೆ, ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಉಪಯೋಗ ಕಂಡಿವೆ.

20ನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಸಾಧನೆಗಳಾದಾಗ್ಯೂ, ಹಲವಾರು ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಪ್ರಮುಖವೆಂದು ಪ್ರಾಯಶಃ ಎಲ್ಲಾ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ.

1. ರೈಮನ್ ಪ್ರಕಲ್ಪನೆ
2. ದ ಪಾಯಿನ್‌ಕೇರ್ ಊಹೆ ಮತ್ತು
3. ಕ್ವಾಂಟಂ ಗಣಕ

ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಇತರೇ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಇತರೇ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪಾರ, ಹಣಕಾಸು ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ನಿರ್ವಹಣೆ, ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮಾದರಿಕರಣ ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗೂ ಈ ಕೆಲವು ಶಾಖೆಗಳು ಹೊಸಹೊಸ ಅನ್ವಯಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡುವ, ಹೊಸ ವಿಧದ ಆಸಕ್ತಿಯುತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಸೃಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಗಣಿತಜ್ಞರಿಗೆ ಸವಾಲಾಗಿವೆ. ಹಲವಾರು ಶತಕಗಳಿಂದಲೂ ಗಣಿತವನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೂ ಕಳೆದ ಎರಡು ದಶಕಗಳಿಂದ ಈ ನಂಟು ಬಲವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹೊಸ ನಂಟುಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ್ದು. ಈ ನಂಟು 1920ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಶಾಸ್ತ್ರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆರಂಭಗೊಂಡಿತು. ಎಂದರೆ ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ಗಣಿತಜ್ಞ ವಿಟೊ ವೊಲ್ಟೆರ್ರಾ-ಭಕ್ಷಕ ಆಹಾರಜೀವಿ ಸಂಬಂಧಗಳ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದನು. ಮೀನುಗಳ ಭಕ್ಷಕ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಜೀವಿಯ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂದಣಿಗಳ ವರ್ಧನೆ ಹಾಗೂ ಕ್ಷಯಿಸುವಿಕೆಗಳನ್ನು, ಗಣಿತವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಶಸ್ತವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಅವನು ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಬಳಿಕ ಈ ಮಾದರಿ ರಚನೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

ಅಂತಃ ಸ್ಪಂದನ : ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಇತರೇ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಅಂತಃ ಸ್ಪಂದನ ವರ್ಧಿಸಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಗಣಿತಜ್ಞರ ಅಂತಃಸ್ಪಂದನವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲು ಬೇಕಾದಷ್ಟನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಎರಡರ ಸಹಪ್ರವರ್ತನೆಯಿಂದ ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಲಾಭವಿದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಸೋದ್ಯಮ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕರ್ತೃಗಳ ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ಬಳಕೆದಾರರ ನಡುವೆ ಜ್ಞಾನದ ವೇಗ ಸಂವಹನವಾಗಬೇಕು.

ಮೇಲ್ಕಂಡ ಪ್ರಬಂಧಪೂರಕ ಪದಕೋಶ

ಅನುಕಲನ ಸೂತ್ರಗಳು : Integral formulae
ಅನುಕಲ ಪರಿಹಾರಗಳು : Integral Solutions
ಅಪಸರ ಶ್ರೇಢಿಗಳು : Divergent Series
ಆರೆ ಅವಕಲನ ಸಮೀಕರಣಗಳು : Partial differential Equations
ಅವಕಲಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳು : Differential Equations
ಆಧುನಿಕ ಬೀಜಗಣಿತ : Modern Algebra
ಕ್ವಿಂಟಪ್ಲ್ ಗುಣಲಬ್ಧ ಐಕ್ಯಧಾತು : Quintuple Product Identity
ಕ್ಯೂ ದ್ವಿಪದಿ ಪ್ರಮೇಯ : q-binomial theorem
ತ್ರಿವಳಿ ಗುಣಲಬ್ಧ ಐಕ್ಯಧಾತು : Triple Product Identity
ಧ್ವನಿಕ ಚಿಹ್ನಾ ಸಂಪೀಡನ : Acoustic Signal Compression
ಪರಿಧಿಯ ಸಮೀಕರಣ : Modula Equation
ಫ್ಯೂರಿಯರ್ ವ್ಯಾಕೋಚನ : Fourier expansion
ಫಲನಗಳು : Functions
ಬಹುಪೃಥಕ್ಕರಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ : Multi Resolution analysis
ಬೀಜಗಣಿತ ಸಂಖ್ಯಾಸಿದ್ಧಾಂತ : Algebraic number theory
ಮುಂದುವರದ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು : Continued functions
ವಿಭಜನೆ : Decomposing
ವಿಭಜನ ಫಲನ : Partition function
ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ ಶಾಸ್ತ್ರ : Epidemiology
ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿದ್ಯಮಾನ : Complex phenomenon
ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ : Number theory
ಹಲವಾರು ಸ್ಥಿರರಾಶಿಗಳುಳ್ಳ ಗಮನಾರ್ಹ ಸೂತ್ರ : Remarkable formula with several parameters

20ನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು

ಅನು : ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ.ಕೆ. ಮೀರಾ

ಆಂಗ್ಲ ಮೂಲ : ಡಾ|| ಎಸ್.ಬಿ. ಶುಕ್ಲ
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 056

ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ "ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ" ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಕೆಲ ಕಣ್ಸೆಳೆಯುವ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ/ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್/ ಅಣ್ವಿಕ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ

1909 : ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಜೋಹಾನ್ಸನ್‌ನು "ಜೀನ್" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದನು.

1910 : ಅಮೆರಿಕೆಯ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಥಾಮಸ್ ಹಂಟ್ ಮೊರ್ಗನ್‌ನು ಡ್ರಾಸೋಫಿಲಾ ನೊಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಕೆಲ ಜೀನ್ ಆಧಾರಿತ ಗುಣಗಳು ಲಿಂಗ-ಸಂಲಗ್ನಿತವೆಂದು ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿದವು. ಇಂಥ ಲಕ್ಷಣ/ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಜೀನುಗಳು ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸಿದವು.

1926 : ಅಮೆರಿಕೆಯ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಹರ್ಮನ್ ಮುಲ್ಲರ್ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳು ಡ್ರಾಸೋಫಿಲಾ ನೊಣಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

1932 : ಅಲ್ಡಸ್ ಹಕ್ಸ್‌ಲೆಯ ಕಾದಂಬರಿ "ಬ್ರೇವ್ ನ್ಯೂ ವರ್ಲ್ಡ್" ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿತು. ಇದು "ಜೆನೆಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್"ದ ಕರಡು ನೋಟವನ್ನು ನೀಡಿದೆ.

1944 : ನ್ಯೂಮೋಕಾಕಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಓಸ್ವಾಲ್ಡ್ ಅವೆರಿ, ಕೋಲಿನ್ ಮಕ್ಲಿಯಾಡ್ ಮತ್ತು ಮಕ್ಲಿನ್ ಮಕಾರ್ತಿ-ಇವರು, ಬಹುತೇಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯೇ ಅನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತು ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಿದರು.

1950 : ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವೈದ್ಯ ಡೌಗ್ಲಾಸ್ ಬೆವಿಸ್‌ನು "ಆಮ್ನಿಯೋಸೆಂಟಿಸಿಸ್" ತಂತ್ರವನ್ನು ಆರ್.ಎಚ್. ಅಂಶದ ಅಸಮಂಜಸತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದನು. ಈ ಜನನ ಪೂರ್ವ ಪರೀಕ್ಷೆಯು ಅನುವಂಶಿಕ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತ.

1953 : ಅಮೆರಿಕೆಯ ಜೀವರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೇಮ್ಸ್ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಜೀವಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಕ್ರಿಕ್ ಇವರು ಡಿಎನ್.ಎ.ಯ ದ್ವಿಸುರುಳಿ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಈ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಯೇ ತಳಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

1961-66 : ನೈರೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಎಚ್.ಜಿ. ಖೊರಾನ-ಇವರು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲದ ತ್ರಿವಳಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

1964 : ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ದ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಯುನೋಫೆಸ್ಕಿ ಮತ್ತು ಆತನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಟೈಡುಗಳ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆಯು, ಅವುಗಳಿಂದ ಸೃಜಿತವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿನ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆಗೆ ಅನುರೂಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದರು.

1969 : ಹಾರ್ವರ್ಡ್‌ನ ವೈದ್ಯಶಾಲೆಯ ಗುಂಪೊಂದು ಶರ್ಕರ ಚಯಾಪಚಯತೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ಜೀನನ್ನು (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಯ ಒಂದು ತುಂಡು) ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿತು.

1970 : ವಿಸ್ಕಾನ್‌ಸನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿನ ಎಚ್.ಜಿ. ಖೊರಾನಾ ಮತ್ತಿತರ ಸಂಶೋಧಕರು ಕೃತಕವಾಗಿ ಜೀನೊಂದನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು.

1970 : ಹೊವಾರ್ಡ್ ಟೆಮಿನ್ ಮತ್ತು ಡೇವಿಡ್ ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್ ಇವರು ರಿಟ್ರೋ ವೈರಾಣುಗಳು "ರಿವರ್ಸ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕ್ರಿಪ್ಟೇಸ್" ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದ ಇರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಯಿಂದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

1973 : ಅಮೇರಿಕೆಯ ಜೀವ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಲಿ ಕೊಹೆನ್ ಮತ್ತು ಹರ್ಬರ್ಟ್ ಬಾಯರ್ -

ಇವರು ಆಫ್ರಿಕಾದ ನಖರಿತ (Clawed) ಮಂಡೂಕದ ಜೀನೊಂದನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದರು. ಆ ಜೀನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆ "ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್"ಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

1976 : ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಂಪನಿ "ಜಿನೆನ್‌ಟೆಕ್" ದಕ್ಷಿಣ ಸಾನ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತು.

1978 : 'ಜೆನೆನ್‌ಟೆಕ್'ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು "ಡುಯೇಟ್ ಕಲಿಫ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸೆಂಟರ್"ನವರು ಮಾನವ ಇಸ್ಸುಲಿನ್ ಜೀನನ್ನು ಕ್ಲೋನಿಸಿದರು.

1980 : ಪ್ರತಿವೈರಾಣು "ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್" (ಪ್ರೊಟೀನು)ನನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುವ ಮಾನವ ಜೀನನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯವೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಸಂಶೋಧಕರು ಸಫಲರಾದರು.

1982 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜನ್ಯ ಮಾನವ ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನನ್ನು ಅಮೆರಿಕೆಯ "ಫುಡ್ ಅಂಡ್ ಡ್ರಗ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್" ನವರು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು. ಜೀನ್ ರೀತ್ಯಾ ಅಭಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಔಷಧ ಇದು.

: ಜೀನ್ ರೀತ್ಯಾ ಅಭಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಹಿಪ್ಯಾಟೈಟಿಸ್-ಬಿ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು.

: ಥಾಮಸ್ ಕೋಚ್ ಮತ್ತು ಆಲ್ಟ್‌ಮನ್ನರು "ರೈಬೋಜೈಮು" (Ribozymes) ಗಳೆಂಬ ಪ್ರೊಟೀನೇತರ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಯು ವೇಗವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ಸ್ವಹೊಸೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು.

1983 : ವರ್ಣತಂತು ಸಂಖ್ಯೆ 4ರ ಮೇಲೆ ಹಂಟಿಗ್‌ಟನ್ ಕಾಯಿಲೆಯ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಗುರುತುಕಾರಕವನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ಗುರುತಿಸಿದರು.

: ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸೆಟಸ್ ಕಾರ್ಪೋರೇಷನ್ನಿನ ಜೀವರಾಸಾಯನ ತಜ್ಞರಾದ ಕಾರಿ ಮಲ್ಲಿಸ್ "ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆ" ಎಂಬ ತಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸಿದರು. ಈ ತಂತ್ರದಿಂದ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಪ್ರತೀಕರಿಸಬಹುದು.

1985 : ಅಪರಾಧ ಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಬಳಸಲಾಯಿತು.

1986 : "ಫುಡ್ ಅಂಡ್ ಡ್ರಗ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್" ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಜೀನ್‌ರೀತ್ಯಾ ಅಭಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಮಾನವನ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ಲಸಿಕೆ ಹಿಪ್ಯಾಟೈಟಿಸ್-ಬಿ ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಧದ ಕಾಮಾಲೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

1988: ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದ ಪ್ರಾಣಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಎಂದರೆ ಎದೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರಿಗೆ ಅತಿ ದೌರ್ಬಲ್ಯವಾಗಿರುವ ಇಲಿಯೊಂದಕ್ಕೆ, ಪ್ರಥಮ ಪೇಟೆಂಟನ್ನು ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ನೀಡಲಾಯಿತು.

1989 : ಜೇಮ್ಸ್ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ನರ ಅಧಿಪತ್ಯದಲ್ಲಿ "ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಹ್ಯೂಮನ್ ಜೆನೋಮ್ ರಿಸರ್ಚ್" ಅನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಅಮೆರಿಕೆಯ 'ಡಾಲರ್ 3 ಬಿಲಿಯನ್' ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಿಸುವುದೇ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ. 2005ನೇ ವರ್ಷದ ವೇಳೆಗೆ ಮಾನವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ನಕಾಶೆ ತಯಾರಿಸಿ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದೇ 'ಡಾಲರ್ 3 ಬಿಲಿಯನ್' ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶ.

1990 : "ಮಾನವ ಜೆನೋಮ್ ಯೋಜನೆ"ಯನ್ನು ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದು.

: "ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಡಿ ಅಮಿನೇಸ್" (ಎ.ಡಿ.ಎ.) ಎಂಬ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ರೋಧ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ 4 ವರ್ಷದ ಬಾಲಕಿಯೊಬ್ಬಳಿಗೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಜೀನ್ ಥೆರಪಿಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಫ್ರೆಂಚ್ ಆಂಡರ್‌ಸನ್ ನಡೆಸಿದನು.

: ಮೈಖೆಲ್ ಕ್ರಿಚ್‌ಟನ್‌ರ ಕಾದಂಬರಿ "ಜುರಾಸಿಕ್ ಪಾರ್ಕ್" ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಅಭಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಡೈನಸಾರಸ್, ಕಲ್ಪಿತ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ಉದ್ಯಾನವನದಲ್ಲಿ ಮರಣಾಂತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಾ ಅಡ್ಡಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

1992 : ಬಾಹ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಕುಸುಮರೋಗ, ಸಿಟ್ಟಿಕ್ ಫೈಬ್ರೋಸಿಸ್‌ನಂಥ ಅನುವಂಶಿಕ ಅಪಸಾಮಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಭ್ರೂಣ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂಥ ತಂತ್ರದ ಆವಿಷ್ಕಾರ.

1993 : ಪ್ಯಾರೀಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ "ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ದ ಸ್ಟಡಿ ಆಫ್ ಹ್ಯೂಮನ್ ಪಾಲಿಮಾರ್ಫಿಸಂ" ಸಂಸ್ಥೆಯ ಡೇನಿಯಲ್ ಕೋಹೆನ್‌ನ ನಾಯಕತ್ವದಲ್ಲಿ "ಇಂಟ್. ರೆಸ್. ಟೀಚ್" ಗುಂಪು ಮಾನವನ ಎಲ್ಲ 23 ಜೋಡಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಸ್ಥೂಲ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿತು.

1995 : ಕ್ಯಾಂಟರ್‌ನ "ಡ್ಯೂಕ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಮೆಡಿಸಿನ್" ನ ಸಂಶೋಧಕರು ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲಾದ ಹಂದಿಗಳ ಹೃದಯವನ್ನು ಬಬೂನುಗಳಿಗೆ ಕಸಿ ಮಾಡಿದರು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಅಂತಃ ಪ್ರಬೇಧ ಕಸಿಯು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸಿತು.

1997 : ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ವಿಲ್ಮಟ್‌ನ ನಾಯಕತ್ವದಲ್ಲಿ ಸ್ಕಾಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿನಲ್ಲಿರುವ "ರೋಸಿಲಿನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್"ನ ಸಂಶೋಧಕರು "ಡಾಲಿ" ಎಂದು ಎಂದು ನಾಮಕರಣಗೊಂಡ ಕುರಿಯೊಂದನ್ನು ದೈಹಿಕ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಕ್ಲೋನಿಸಿದರು.

1998 : ಮೋನಿಕಾ ಲೆವಿನ್‌ಸ್ಕಿಯು ಧರಿಸಿದ್ದ ಉಡುಪಿನ ಮೇಲಿನ ವೀರ್ಯದ್ರವ ಕಲೆಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು, ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಬಿಲಿಕ್ಲಿಂಟನ್‌ರ ರಕ್ತ ಮಾದರಿಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಯೊಂದಿಗೆ ತಾಳೆಯಾಯಿತು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಲೂಯಿಸ್ ಪ್ಯಾಶ್ಚರ್, ರಾಬರ್ಟ್ ಕಾಖ್, ಜೋಸೆಫ್ ಲಿಸ್ಟರ್, ಐವನೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಮತ್ತಿತರರ ಗಣನೀಯ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಬಹು ಚೆನ್ನಾದ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದವು. ಅನಂತರ 20ನೇ ಶತಕದ ಕೆಲ ಪ್ರಮುಖ ಮೈಲಿಗಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರೋಗ ನಿರೋಧಶಾಸ್ತ್ರ

1901 : ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರೀಡಿಯಂ ಟಿಟಾನಿ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಟೆಟಾನಸ್ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಪ್ರತಿವಿಷವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಕಿಟಸಾಟೊ ಮತ್ತು ವಾನ್ ಬೆಹ್‌ರಿಂಗ್‌ರು ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದರು.

1900 - 1916 : ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕೋಶಗಳ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಭಕ್ಷಕಕೋಶ ಮತ್ತು ಭಕ್ಷಕಕೋಶನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಎರಿ ಮೆಟ್‌ಚ್‌ನಿಕಾಫ್‌ರು ವಿವರಿಸಿದರು.

1910 : ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಗ್ರಾಮ್-ಗ್ರಾಮ್ ವರ್ಣ ಹಾಕುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದರು. ಬಹುತೇಕ ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ "ಗ್ರಾಂ-ಧನ" ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ.

1960ರ ದಶಕ : ಬಾರ್ನೆಟ್ ಮತ್ತು ಜೆನ್‌ಗೋ-ಇವರು "ಪೂರಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ"ವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ವಾಸರ್‌ಮನ್ ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಸಿಫಿಲಿಸ್ (ಪರಂಗಿ ಹುಣ್ಣು) ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ನಿದಾನಿಸಲು ಅನ್ವಯಿಸಿದನು.

1975 : ಏಕಾಂಕುರ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳ (Monoclonal Antibodies) ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ "ಹೈಬ್ರಿಡೋಮಾ" ತಂತ್ರವನ್ನು ಜಿ. ಕೊಹ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಸಿ. ಮಿಲ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ರು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

ಇತರೇ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು

1915 - 17 : ಟ್ವೋರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಡೆಟ್ಟೆರೆಲ್ಲ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋ ಫೇಜುಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

: ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ, ಸೈಮೌರ್ ಬೆನ್‌ಜರ್, ಎಸ್.ಈ. ಲುರಿಯ, ಮಾಕ್ಸ್ ಡೆಲ್‌ಬ್ರೂಕ್, ಸೈಮೌಸ್. ಎಸ್. ಕೊಹೆನ್ ಮತ್ತಿತರರ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಣ್ವಿಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಬುನಾದಿ ಹಾಕಿತು.

1928 : ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಆರೋಗ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗ್ರಿಫಿತ್ "ಪರಿವರ್ತನೆ" (Transformation) ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. "ಪರಿವರ್ತನಾ ಅಂಶ"ದ ಮೂಲಕ ಬಾಹ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾಗುವುದೇ ಪರಿವರ್ತನೆ.

1935 : ಬ್ರಿಟನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಸ್ಟಾನ್ಲಿ "ಟೊಬ್ಯಾಕೊ-ಮೊಸಾಯಿಕ್ ವೈರಾಣು"ವನ್ನು ಹರಳೀಕರಿಸಿದರು.

1936 : ಬೌಡೆನ್ ಮತ್ತು ಪಿರ್ರಿ - ಇವರು ವೈರಾಣುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಎಂದು ದೃಢಪಡಿಸಿದರು.

1944 : ಕ್ಷಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಜೀವಿರೋಧಕ 'ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್' ಅನ್ನು ಸೆಲ್‌ಮನ್ ವ್ಯಾಕ್ಸ್‌ಮನ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

: ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪರಿವರ್ತನೆ (Transformation) ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದದ್ದು ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಎಂಬುದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು.

1950 : ಎಲಿಜಬೆತ್ ಹೇಜನ್ ಮತ್ತು ರಾಖೆಲ್ ಬ್ರೌನ್, 'ನಿಸ್ಟಾಟಿನ್' ಅನ್ನು ಸೈರಕೊಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಟೇಟ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

1952 : ಹರ್ಷಿ ಮತ್ತು ಮೆಂಥಾಚೇಸ್ ಇವರು T_4 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫೇಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವಾಗ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಯೇ ಅನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತು ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

1953 : ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್‌ರು ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ದ್ವಿಸುರುಳಿ ಮಾದರಿ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಿದರು.

1961 : "ಲ್ಯಾಕ್ ಓಪೆರಾನ್" ಮಾದರಿ ಮೂಲಕ ಜೇಕಬ್ ಮತ್ತು ಮೊನಾಡ್ ಆದಿಮಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀನ್ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಅವರು 'ಓಪೆರಾನ್' ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರು.

1970 : ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವ ಆಂತರಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್‌ಗಳು ಅಥವಾ 2ನೇ ಗುಂಪಿನ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಇವು ಅಪ್ರತಿಮ ಉಪಕರಣಗಳು. ಅಣ್ವಿಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೆಸಗಿದೆ. ವರ್ಗಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಜೀನನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಜೆನೋಮಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಟಿ.ಜೆ. ಕೆಲಿ ಮತ್ತು ಎಚ್.ಓ. ಸ್ಮಿತ್ ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಈ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

1977 : ಬೋಲಿವರ್ ಮತ್ತು ರಾಕ್ಸಿಗ್ಸೆಜ್ - ಇವರು PBR322 ಎಂಬ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ವಾಹಕವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಸಂಶ್ಲೇಷಿತಗೊಂಡ ವಾಹಕವಿದು.

1979 : ಈ. ಎಂ. ಸದರ್ನ್ ಹೀರಿಕೆ ತಂತ್ರವೊಂದನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದನು. ಅದನ್ನು ಈಗ ಸದರ್ನ್ ಬ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಣ್ವಿಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಇದೊಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ತಂತ್ರ.

1986 : ಜೆನೆಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ಹಿಪ್ಯಾಟೈಟಿಸ್-ಬಿ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ

1915 : ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಕುರಿತು ಎಂಗ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಂಟಲ್ ಸಂಪುಟಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. 1924ರಲ್ಲಿ ಈ ಕೃತಿಯ 2ನೇ ಆವೃತ್ತಿ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿತು.

: ವಂಶೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಾದೃಶ್ಯಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿದ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಬೆಸ್ಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

1926, 34, 59 : ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು.

1932 : ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಹಾಲ್ಲಿಯರ್‌ನು ತನ್ನ, ವರ್ಗೀಕರಣ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದನು.

1938 : ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ರೆಂಡ್ಲ್‌ನು ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದನು.

1956 : ರಾಬರ್ಟ್ ಎಮರ್ಸನ್‌ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ II ನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

1967 - 1968 : ತಖ್ತಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಾಂಕ್ವಿಸ್ಟ್ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ವಂಶೋತ್ಪತ್ತಿ ಆಧಾರಿತ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ನೀಡಿದರು.

ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿ

1902 : ಹೇಬರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿಯ ಬುನಾದಿ ಹಾಕಿದನು. ನಾಪ್‌ನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಸಸ್ಯ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಕೃಷಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಥಮ ವ್ಯಕ್ತಿ ಈತ.

1929 : ಸಸ್ಯ ತಳಿಕಾರರಿಗೆ ಲೈಬಕ್ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಸಸ್ಯ ಭ್ರೂಣ ಕೃಷಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದನು.

1958 : ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ದೈಹಿಕ ಭ್ರೂಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಕೂಗ್, ರೈನರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟಿವರ್ಡ್ - ಇವರು ದಾಖಲಿಸಿದರು.

1960 : ರೋಗ ಮುಕ್ತ ಸಸ್ಯಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ವರ್ಧನೋತಕ (Meristem) ಕೃಷಿಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವನ್ನು ಮಾರ್ಲ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

: ಜೋನ್ಸ್ ಮತ್ತಿತರರು ಏಕಕೋಶ ಕೃಷಿಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಪುನಃ ರಚಿಸಿದರು.

1962 : ತಳಿತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಸಂಮಂಜಸತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕಂಟರು "ಪ್ರನಾಳ ನಿಷೇಚನ" ತಂತ್ರವನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದರು.

: ಮುರಾಶಿಗೆ ಮತ್ತು ಸ್ಕೂಗ್ - ಇವರು ಸಸ್ಯಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿಗೆ ವಿಶಾಲ ಪರಧಿಯ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಇಂದಿಗೂ ಈ ಕೃಷಿ ಮಾಧ್ಯಮ ಅತ್ಯಂತ ಜನಪ್ರಿಯ.

1966 : ಗುಹ ಮತ್ತು ಮಹೇಶ್ವರಿ - ಇವರು ದತ್ತೂರ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ "ಪರಾಗಾಶಯ ಕೃಷಿ ತಂತ್ರ"ದ (Anther Culture Technique) ಮೂಲಕ ಏಕಗುಣಿತ ಸಸ್ಯಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು.

1972 : ಕಾರ್ಲ್‌ಸನ್ ಮತ್ತಿತರರು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೊಟೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ದೈಹಿಕ ಸಂಕರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದರು.

1985 : "ಮಿಟ್‌ಸ್ಸಿ ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಕಂಪನಿ"ಯು ಕೋಶಕೃಷಿ ತಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ವಾಣಿಜ್ಯೋತ್ಪನ್ನ "ಶಿಕೊನಿನ್ - ಎ"ಗೆ ಪೇಟೆಂಟನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿತು. ಇದೊಂದು ಸೌಂದರ್ಯ ಸಾಧಕ. ಚರ್ಮ ಹಾಗೂ ಮುಖದ ಕ್ರೀಂಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದರದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ.

1986 : ಕೋಶ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ "ಜೈವಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆ" (Biotransformation) ಎಂಬ ಹೊಸದೊಂದು ತಂತ್ರವನ್ನು ಹಶಿಮೊಟೊ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಈ ತಂತ್ರದಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತವಲ್ಲದ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಉಪಯೋಗದ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದನ್ನು ಬಹುಪಯೋಗದ ಸಂಯುತ್ತವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು.

: ಅಮೆರಿಕಾ ಆಧಾರಿತ ಬೃಹತ್ ಕೃಷಿಕೈಗಾರಿಕೆ "ಮಾನ್ಸಾಂಟೊ"ದ ಸಂತ ಲೂಯಿಸ್ "ಟರ್ಮಿನೇಟರ್ ತಂತ್ರ" (Terminator technology)ವನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದನು. ಇದರಿಂದ ಬೀಜ ಬರಡುತನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಹಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೀಟ ಉಪದ್ರಕಾರಿಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೋಸ್ಕರ ಬಿ.ಟಿ. ಜೀನ್ (ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ತುರಿಂಜೆಯನ್ಸಿಸ್ ಜೀನ್) ರೀತ್ಯಾ ಅಭಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಹತ್ತಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರ ದೊಡ್ಡ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ.

ಸಸ್ಯರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣ

1966 : ವಾನ್ ಷಮ್ಲಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಷಲ್ ಕುಲ್ಕ ಗಿಡದೊಳಗೆ ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಹರಡುವ ಬೂಷ್ಟ್‌ನಾಶಕಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದರು. ಗಿಡ ಹಾಗೂ ಮರಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಬೇರೂರಿದ ಬೂಷ್ಟ್ ಸೋಂಕಿನ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇವು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾಣಿ ಶಾಸ್ತ್ರ

20ನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲ ಯಶಸ್ಸು - ಸಾಧನೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

1. **ಅನ್ವಯಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಉದಯ :** ಜನ್ಮ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ನಿರುದ್ಯೋಗ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತಲೆದೋರಿದಂತೆ ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ, ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬಳಕೆ ಅಧಿಕವಾಯಿತು. ಇದೇ ಹಲವಾರು ಅನ್ವಯಿಕ ಶಾಖೆಗಳ ಉದಯಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

ಅ. ರೇಷ್ಮೆ ಕೃಷಿ : ರೇಷ್ಮೆ ನೂಲಿಗೋಸ್ಕರ ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳಗಳನ್ನು ಸಾಕುವುದೇ ರೇಷ್ಮೆ ಕೃಷಿ. ಇದು ಈಗ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಕೃಷಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಾಗಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿ ಹಲವಾರು ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗವೊದಗಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಆ. ಮೀನು ಕೃಷಿ : ಇದೂ ಒಂದು ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ವಾವಲಂಬನೆ ನೀಡುವಂಥ ಕೈಗಾರಿಕೆ.

ಇ. ಕೋಳಿ ಸಾಕಣೆ

ಈ. ಹೈನು ಸಾಕಣೆ

ಉ. ಹಂದಿ ಸಾಕಣೆ

ಋ. ಸ್ಪಂಜು ಸಾಕಣೆ

ಋೂ. ಎರೆಹುಳು ಸಾಕಣೆ - (ಜೈವಿಕ ಗೊಬ್ಬರಕ್ಕಾಗಿ)

ಎ. ಜೇನು ಸಾಕಣೆ ಇತ್ಯಾದಿ

ಈ ಎಲ್ಲವೂ ಇಂದಿಗೆ ಬಹುಲಾಭಕರ ದಂಧೆಗಳಾಗಿದ್ದು, ಹಲವಾರು ಮಂದಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗಾವಕಾಶಗನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

2. **ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ :** ಅನ್ವಯಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಉದಯ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರವೆಂಬ ಹೊಸ ದೊಂದು ಶಾಖೆಗೆ ಜನ್ಮವಿತ್ತಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಈ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಉಪದ್ರಕಾರಿ ಕೀಟಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಅದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಅಥವಾ ಉಪದ್ರಕಾರಿ ಕೀಟಗಳ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧದ ರೋಗಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಪರಾವಲಂಬಿ ಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ಮುಂತಾದವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. 20ನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಧೋರಣೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ "ಕೃಷಿ ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರ", "ಪಶು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರ", "ಪರಾವಲಂಬಿ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ" ಮುಂತಾದ ನವಶಾಖೆಗಳ ಉದಯವಾಗಿದೆ.

ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ : ಹಿಂದೆ ಕೇವಲ ಬಾಹ್ಯರೂಪ ರಚನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಬೇರೆ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿರುವ ತಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ, ವಂಶೋತ್ಪತ್ತಿ ಆಧಾರಿತ ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸಾಧಾರಿತ ವರ್ಗೀಕರಣ ಲಭ್ಯ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಉಪವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಉದಯ. "ಸೈಟೊಟ್ಯಾಕ್ಸಾನಮಿ", "ಕಿಮೋಟ್ಯಾಕ್ಸಾನಮಿ", "ನ್ಯೂಮೆರಿಕಲ್ ಟ್ಯಾಕ್ಸಾನಮಿ" ಮುಂತಾದ ವಿಶೇಷ ಶಾಖೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚಲಿತವಾಗುತ್ತಿವೆ.

18ನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಅಳಿದುಹೋದವೆಂದೇ ನಂಬಲಾಗಿದ್ದ ಕೆಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಈ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಇದು ಈ ಶತಕದ ಪ್ರಮುಖ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದು. *ಉದಾ :* ಲ್ಯಾಟಿಮೇರಿಯ ಎಂಬ ಮೀನು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ದೃಷ್ಟಿ ವೈಶಾಲ್ಯ : ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲ ಶಾಖೆಗಳಾದ ಜೀವಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರ, ಪರಿಸರ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ದೃಷ್ಟಿ ವೈಶಾಲ್ಯ ಹಿರಿದಾಗಿದೆ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಹೀಗಿವೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಆಯಾ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೇ ಕಾರಣ. ಉದಾ :

	ಹಳೆಯ ಹೆಸರು	ಹೊಸಹೆಸರು
1.	ಸೈಟಾಲಜಿ	ಸೆಲ್ ಬಯಾಲಜಿ
2.	ಇಕಾಲಜಿ	ಎನ್ವಿರಾನ್‌ಮೆಂಟಲ್ ಬಯಾಲಜಿ
3.	ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	ಡೆವೆಲಪ್‌ಮೆಂಟಲ್ ಬಯಾಲಜಿ

ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ಅಧ್ಯಯನ

ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದೆವೆಂದು ಬೀಗುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ, ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಿದ್ದು ಈ ಶತಕದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ದುರಂತ. ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅತಿ ಬಳಕೆ, ಅಪಾತ್ರ ಬಳಕೆಗಳೇ ಪರಿಸರ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ಮೂಲಕ ಜಲ-ನೆಲ-ಅನಿಲ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಲಿನಗೊಳಿಸಿದ್ದಾನೆ ಮಾನವ. ಅರಣ್ಯ ನಾಶಗೈದ. ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿದು ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದ. ಇಂಧನಾಧಾರಿತ ದೋಣಿ, ಹಡಗುಗಳಿಂದ ಸಮುದ್ರ-ಸಾಗರ-ನದಿಗಳನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಲಿಸಿದ. ಕೈಗಾರಿಕೆ, ವಿಮಾನಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸಿದ. ಅರಣ್ಯನಾಶ ಮಾಡುವಾಗ ಅಗಾಧ ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡಿದ. ಕೃತಕ ಮಳೆ ಬರಿಸಿ ಪರಿಸರದ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಏರುಪೇರಾಗಿಸಿದ. ಹೀಗೆ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಪರಿಸರ ನಾಶಮಾಡಿ ಈ ಶತಕದ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತಪ್ಪನ್ನು ಮನಗಂಡಿದ್ದಾನೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಉಳಿದಿರುವಷ್ಟು ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಮುಂದಾಗಿದ್ದಾನೆ. ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಮೊದಲಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು ಸಧ್ಯದಲ್ಲೇ ಕಾಣೆಯಾಗುವವೆಂಬ ಭಯದಲ್ಲಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕವಲ್ಲದ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಮೊರೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಭಯಗೊಂಡು ಭೂಮ್ಯೇತರ ಆವಾಸಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಹೊರಟಿದ್ದಾನೆ. ಮಂಗಳ ಮುಂತಾದ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿಯಿತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಇದರ ಕೂಸೇ "ಬಾಹ್ಯ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ" (Exobiology).

ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧಿತ ಮಾನವ ಜನ್ಯ ಪ್ರಮುಖ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದವು.

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಪೂರಕ

ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದರೂ, ಆ ಸಾಫಲ್ಯವನ್ನು ಮನುಷ್ಯರ/ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮುನ್ನ ವಿಕಾಸದ ಏಣಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವ ಕೋತಿ, ಇಲಿ, ಹ್ಯಾಮ್‌ಸ್ಟರ್, ಗುನಿಯಾ ಹಂದಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅನಂತರ ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಎಂದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಈ ಶತಕದಲ್ಲಿ. ಅದರಲ್ಲೂ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ, ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರದ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ಹಲವಾರು ಔಷಧಗಳು ಇಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಜನಕವೆಂದು ದೃಢೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸುವುದಾದರೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಈ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕಾರಕವೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದು.

ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ನಾನಾ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಹಾಗೂ ಈ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು

ರಚನೆ : ಪ್ರೊ. ಬಿ.ಎಸ್. ಶಿವಕುಮಾರ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಸಿ. ಮರಿಯಪ್ಪ, ಪ್ರೊ. ಜಿ. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ
ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಜ್ಞಾನಭಾರತಿ, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದೇಶದ ಬೆನ್ನೆಲುಬು ವ್ಯವಸಾಯ ವಾಗಿದ್ದರೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆ ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳು ನಿರ್ಣಯವಾಗುವುದು, ಅಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಖನಿಜ ಮತ್ತಿತರ ಸಂಪತ್ತುಗಳಿಂದ. ಯಾವ ರಾಷ್ಟ್ರ ಆ ಸಂಪತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ನೀಡುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಆ ದೇಶವು ಬಲಿಷ್ಠ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಯವುದೇ ಅನುಮಾನ ವಿರುವುದಿಲ್ಲ. 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಅದರ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ಉದ್ಯೋಗ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಂದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕ ಸಹಾಯ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕದೇ ಇರುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ದುರಂತವೇ ಸರಿ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಕುಂಟುತ್ತಾ ಸಾಗಿ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಯುವುದು ಉಚಿತ.

ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೇನು? ತಿಳಿಯೋಣ. ಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಅಥವ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಯ ಹುಟ್ಟು ಹೇಗೆ ನಿಗೂಢ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲಕರವಾಗಿದೆಯೋ ಹಾಗೆಯೇ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಪೃಥ್ವಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವ ಕುತೂಹಲ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಅಂಥ ಗಂಭೀರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯುವ ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವ ನೀತಿ ನಿಯಮುಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದರೆ ಏನೂ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಲ್ಲ. ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ ನೋಡಿದಾಗ ಭೂಮಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಎಂದಿನಿಂದಲೂ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದೆ. "ಗೆಲಿಲಿಯೋ" ನಂಥ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿಗೂಢಗಳನ್ನು ಬಹಿರಂಗ ಪಡಿಸಿದರು. 'ನ್ಯೂಟನ್' ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದ. 'ಡಾರ್ವಿನ್'ನ ತತ್ವ ವಿರೋಧಿಸಿದವರು ನಂತರ ಒಪ್ಪಿದರು. ಹಾಗೆಯೇ ಮತ್ತೆ ಕೆಲ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ವಾದ ವಿವಾದಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು.

ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಇದ್ದಂತಹ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಹೆಣಗಾಡಿದರು. ಇವರಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದವನು "ಬಾರ್ಜಿಯಸ್ ಅಗ್ರಿಕೋಲ್" ಎಂಬ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇವರಿಂದ 1520 ರಲ್ಲಿ ವಿರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ "ಡಿ ರೀ ಮೆಟಾಲಿಕಾ" ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ದಿಕ್ಕನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಆಧುನಿಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಪಿತಾಮಹನೆಂದೆ ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟನು. ಹಾಗೆಯೇ 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟನ್ ಮತ್ತು ಹಟೋಬ್ ವರ್ನ್‌ರುಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟನ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಬರಹಗಳು ತುಂಬಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿಯೂ ಹಾಗೂ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿಯೂ ಇವೆ. 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಅಂಚಿನಿಂದ ಮತ್ತು 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದವರೆಗೆ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕುರಿತಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರಾದರೂ ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟಾರೆ ಪ್ರತಿಫಲ ಮಾನವನಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕಲಿಲ್ಲ.

ಜಪಾನ್‌ನಂಥ ಕೆಲವೇ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು 'ಮೂರ್ತಿ ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ ಕೀರ್ತಿ ದೊಡ್ಡದು' ಎಂಬಂತೆ ಆ ದೇಶವು ತನ್ನಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪತ್ತು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಬೇರೆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ತರಿಸಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಅದರ ಪೂರ್ಣ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡಿದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭಾರತದಂತಹ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಅಥವ ಅಪಾರ ಸಂಪತ್ತಿನ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗೆ ಕುಂದು ಬರಲು ನಿಜ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ನೀಡದೇ ಇರುವುದು ಮತ್ತು ಮಲತಾಯಿ ಧೋರಣೆ

ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಾಗೂ ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ಹಂತದ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಒಂದು ದುರಂತವೇ ಸರಿ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಹಾಗಾದರೆ ಭೂಮಿಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಏನು? ಸ್ವಲ್ಪ ನೋಡೋಣವೇ? ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇಕೆ ಬಹುಶಃ ಇಡೀ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯೊಂದೇ ಜೀವರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಏಕೈಕ ಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ನಾವು ಈ ಜೀವರಾಶಿಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಎಂದರೆ ಎಂಥವರಿಗಾದರೂ ರೋಮಾಂಚನವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಕೆಲವಿಷಯ/ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವ ಕಾತುರ ಆತುರ ಉಂಟಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಶಯವೂ ಇಲ್ಲ.

(1) ಭೂಮಿಯು ಸುಮಾರು 5000 ಮಿಲಿಯನ್ ಅಥವಾ 500 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆವಿಯ (Gas) ರೂಪದಲ್ಲಿ ಜನ್ಮ ತಾಳಿತು.

(2) ಸೌರವ್ಯೂಹ ರೂಪಗೊಂಡ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಮೂಲಧಾತುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಸಂಪೀಡನೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಕರಣ ಶೀಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಸಹ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತು. ಭೂಮಿಯು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿತು.

(3) ಭೂಮಿಯ ಕಾಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣ ದ್ರವಿಸಿದಾಗ ಅದು ಒಳ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಳಿದು. ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಹಗುರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಕಡೆಗೆ ನೂಕಿತು. ಹೀಗೆ ಭೂಮಿ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳಾಗಿ ಪುನಃ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಇನ್ನೂ ನಾವು ವಿಬೇಧಿಕರಣ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಮುಂದೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆದಿ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಾವಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ವಾಯುಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದವು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿಬೇಧಿಕರಣದ ಫಲವಾಗಿ ಭೂಮಿ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ಪದರುಗಳಾಗಿ ತೊಗಟೆ, ಕವಚ ಮತ್ತು ಗರ್ಭವಾಗಿದೆ. ಈ ಮೊದಲು ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ದ್ರವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣ ಇತರ ಭಾರಧಾತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೇಂದ್ರದೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿ ಭೂಗರ್ಭವಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ಕಡೆಗೆ ತೇಲಿ ಬಂದ ಹಗುರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೇರಿ ಅರೆ ದ್ರಾವಿಕ ಶಿಲೆಗಳು ಹೊರ ಪದರ ಕವಚವಾಯಿತು. ಭೂಮಿಯಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಆದಿ ವಾಯುಮಂಡಲ ಉದಯಿಸಿತು.

ಭೂಮಿ ತಣ್ಣಗಾದಂತೆ ಕವಚದ ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈ ಘನೀಕರಿಸಿ ತೊಗಟೆಯಾಯಿತು. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ತೊಗಟೆ ದಪ್ಪವಾಯಿತು. ಸೂರ್ಯ ಶಾಖವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅಸಮವಾಗಿ ಬಿಸಿಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ನೀರು ಮತ್ತು ವಾಯುವಂಡಲದ ಅನಿಲಗಳು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಹಾಗೆ ಉಂಟಾದ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಸವಿಸಿದುವು. ಇದರಿಂದ ಬಂದ ಮರಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಸಾಗರ ತಳವನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಜಲಜಪದರ ಗಳಾದವು.

ಸುಮಾರು ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಗುಡುಗು ಮಿಂಚುಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಕಾರ್ಬನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಣುಗಳು ಮಳೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಾಗರವನ್ನು ಸೇರಿರಬೇಕು. ಇದು ಮೊದಲ ಜೀವಿಗಳ ಉದಯಕ್ಕೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಭೂಮಿಯು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ದೊಡ್ಡ ಉಗ್ರಾಣ. ಇದುವರೆಗೆ 2000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಖನಿಜಗಳು ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ. ಹೊಸ ಹೊಸ ಖನಿಜಗಳು ಇನ್ನೂ ಪತ್ತೆಯಾಗುತ್ತಲೇ ಇವೆಯಾದರೂ ಹೊಸ ಖನಿಜವೊಂದರ ದೊಡ್ಡ ನಿಕ್ಷೇಪ ಪತ್ತೆಯಾಗುವುದು ಅಸಂಭವ. ನಾವು ವಿಕಾಸದ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ನಾಗರಿಕತೆಯ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಓದುವಾಗ ಶಿಲಾಯುಗ, ಕಂಚಿನ ಯುಗ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಯುಗ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೇ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಈ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಜನ್ಮತಾಳಿದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆಂದರೆ, ಶಿಲಾಯುಗದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಬಳಸುವ ಆಯುಧವಾಗಿ ಚೂಪಾದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದ ಮತ್ತೆ ತೆಗೆಯಲು ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರಬಹುದು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ ನೈಲ್ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರ 5000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬಿಡಿಸಿರುವ ಗೋರಿವರ್ಣ ಚಿತ್ರ (Tomb painting) ಗಳಲ್ಲಿ ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗಳು ಮಲಕೈಟ್ (Malachite)

ಮತ್ತು ಅಮೂಲ್ಯ ಲೋಹಗಳನ್ನು ತೂಗುತ್ತಿರುವುದು ಖನಿಜಗಳ ಅದುರನ್ನು ನಲಗಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಮುತ್ತು ಪಚ್ಚೆಯನ್ನು ಕೊರೆದು ರತ್ನವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಹುಟ್ಟು ವಿಕಾಸ ನೋಡಿದಾಗ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ನೆಲವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ದುರಂತವೇ ಸರಿ. ಭೂ ತೊಗಟೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ತುಂಬಾ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಹಲವು ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಒಂದು ಭಂಡಾರ. ಇವುಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮಾನವ ಬಹು ಹಿಂದೆಯೇ ಗುರುತಿಸಿದ್ದ. ಖನಿಜಗಳು ಪ್ರಶಸ್ತ ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಸತುಗಳಿಂದ ಕ್ಷುದ್ರ ಲೋಹಗಳ ಆಕರವಾಗಿದೆ.

ಲೋಹಗಳಾದ ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ತವರ, ಸೀಸ ಮತ್ತು ಪಾದರಸಗಳೆಲ್ಲ ಪ್ರಾಚೀನ ಜನರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಯ ನಾಣ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳು ಆಗಲೂ ತುಂಬಾ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಅಲ್ಲದೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಗಿಬಂಡಿ, ರೈಲುಹಳಿಗಳು, ಚಕ್ರಗಳು, ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್, ಕೊಳವೆಗಳು, ಗಳಿಗೆಗಳು, ತಂತಿ, ನಾಣ್ಯಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು, ವಿಮಾನ, ಮತ್ತು ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ನಾವು ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಗಳಂಥ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಪ್ಯಾರಫೀನ್ ಮೇಣವನ್ನು ಸಹ ಮೊಂಬತ್ತಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಹೈಡ್ರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. ಕಚ್ಚಾ ತೈಲ, ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಭೂ ತೊಗಟೆಯ ಶಿಲಾಪದರುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ದೇಶದ ಬುನಾದಿಯಾದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೇ ಸಿಕ್ಕರೂ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಅಥವಾ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ವಿಫುಲ ಅವಕಾಶ ನೀಡದೆ ಇರುವುದು ಬಹಳ ಶೋಚನೀಯವಾಗಿದೆ.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಒಂದು ಅತಿ ಪ್ರಧಾನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಇಂದಿನ ಜಗತ್ತಿನ ಒಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲ ಬಹುಪಾಲು ವಾಹನಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಲ.

ಅಸಂಖ್ಯಾ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳ ಆಕರ ಅದೇ ಆಧುನಿಕ ಬದುಕಿನ ಮೂಲಾಧಾರವೂ ಇದೇ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಜನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅದೆಷ್ಟು ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿದೆ ಎಂದರೆ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲದ ಜನ ಯಾರು ಇಲ್ಲ. ಎಲ್ಲೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಡೀಸೆಲ್ ವಾಹನ ಏರಿಲ್ಲದ, ಸೀಮೆಣ್ಣೆ ಬಳಸಿಲ್ಲದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮುಟ್ಟಿಲ್ಲದ ಕೃತಕ ನೂಲಿನ ಬಟ್ಟೆ ಧರಿಸಿಲ್ಲದ ಡಿಟರ್ಜೆಂಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿಲ್ಲದವರು ಇದ್ದಾರೆಯೇ?

ಖನಿಜ ತೈಲ, ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆ ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನವೇ. ತೈಲ, ಕಚ್ಚಾತೈಲ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು ಇದೇ.

ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ ಮುಗಿದು ಹೋಗುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆಯು ಕಲ್ಲಿನಂತೆಯೇ ಒಂದು ಜೀವಜನ್ಯ ಮತ್ತು ಕಚ್ಚಾ ತೈಲಕ್ಕೆ ಕಡಲ ಜೀವಿಗಳ ಮೃತ ಶರೀರಗಳ ನೆಲದಾಳದ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಂದು ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳಿಂದ ಹಿಂಡಲ್ಪಟ್ಟು ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ತೈಲಬಾವಿ ಕೊರೆವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸಾಗರದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ನೆಲದ ಮೇಲೆಯೇ ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪ ಇರುವಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಬಾವಿ ತೋಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೊದಲು ನುಗ್ಗಿ ಹೊರಬರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಾಗಿಸಿ ತರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಿದದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲೇ ಉರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಟ್ಯಾಂಕರ್ ಅಥವ ತೈಲ ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ತರಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನೆಲದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಯಾವ ಕೆಲಸಕ್ಕೂ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಈ ದ್ರವವನ್ನು ಮೊದಲು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ಇದೇ. ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ವ್ಯಾಸಲೀನ್, ಪ್ಯಾರಾಫೀನ್, ಡಾಂಬರು ಇವೇ ಅಲ್ಲದೆ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ., ಎಥಿಲೀನ್, ಪ್ರೊಪಲೀನ್, ಬ್ಯುಟಲೀನ್ ಅನಿಲಗಳೂ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಿಂದ ಸಿಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೇ. ಈ ಒಂದೊಂದು ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೂ ಅತೀವ ಅಗತ್ಯ, ಅಪಾರ ಉಪಯೋಗ.

ಇಂಥ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ತಯಾರಾಗುವ ನಿಧಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ತೈಲ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯದು. ಅತೀವ

ಮಂದಗತಿ. ಇಂದು ಕಡಲನೆಲ ಮುಟ್ಟುವ ಮೃತ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತೈಲ ತಯಾರಾಗಲು ಹಲವಾರು ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕು ಎಂದರೆ ಇಂದು ನಾವು ಉರಿಸುತ್ತಿರುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂಗೆ ಕಡಲ ತಳದ ಶಿಲಾಪದರುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಒಳನಾಡಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾಗರದಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದ ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲೂ ದೊರಕುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಮಾನವ ಜಗತ್ತು ತೈಲವನ್ನು ಎಷ್ಟೊಂದು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದರೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಪ್ರಮಾಣ ಸುಮಾರು ಹತ್ತುಕೋಟಿ ಬ್ಯಾರಲ್‌ಗಳು ಎಂದರೆ ನಂಬಲು ಕಷ್ಟವಲ್ಲವೆ.

ಪ್ರತಿ ಮಾನವನ ಶಕ್ತಿ ಸಂಚಾರದಲ್ಲಿ ಕಣವಾಗಿ ಉಳಿದಿರುವ ಈ ತೈಲವನ್ನು ನೀಡಿರುವುದು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ.

ಭೂಮಿಯ ಒಡಲಾಳದಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡದ ಫಲವಾಗಿ ಶಿಲಾಪದರುಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಜರುಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಶಿಲಪದರುಗಳು. ಹಠಾತ್ತಾಗಿ ಜರುಗಿದ ಫಲವಾಗಿ ಭೂ ಕಂಪನ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ನೆಲದಾಳದಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಶಿಲಾ ಪದರುಗಳು ಏಕಾಏಕಿ ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ಶಕ್ತಿಯು ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಶಿಲಾ ಪದರುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗುವ ಈ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿಯೇ ಕಂಪನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂ ಕಂಪನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ನಮಗಾಗುವ ನೆಲ ಅದರುವ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ನಡೆಯುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಕಾರಣ.

ಭೂ ಕಂಪನ ತಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಊಹಿಸಬಹುದು. ಭೂ ಕಂಪನವನ್ನು ಮೊದಲೇ ಅರಿತುಕೊಂಡರೆ ನಡುಗುವ ನೆಲದಿಂದ ಆಗುವ ನಷ್ಟ, ಅನಾಹೂತ ಮತ್ತು ಜೀವಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು.

ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಭೂಕಂಪನ ಸಂಭವಿಸುವುದು ಎಲ್ಲಿಂದ? ಊಹೆಗೆ ನಿಲುಕದ ವಿಚಿತ್ರ ಘಟನೆ.

ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಎಂಟು ಪ್ರಮುಖ ಭೂ ಕಂಪನಗಳಲ್ಲಿ ಐದು ಘಟನೆಗಳು ನಸುಕಿನ ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಯಿಂದ ಏಳುವರೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಭವಿಸಿವೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂ ಕಂಪನ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರವು (WEIC) ದಿನದ 24 ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಭೂಕಂಪನ ಕುರಿತು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನ ಎಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಭವಿಸಲಿ ಅದರ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದು, ತೀವ್ರತೆಯನ್ನೆಲ್ಲ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಸಂಬಂಧಿತ ದೇಶಗಳಿಗೆ ತುರ್ತಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ.

ದೇಶ ವಿದೇಶಗಳ ಪ್ರಮುಖ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಕಂಪನದಿಂದಾದ ಅನಾಹೂತಗಳ ಕುರಿತ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಈ ಕೇಂದ್ರವು ಜೆನಿವಾ ಮತ್ತು ಸ್ವಿಡ್ಜರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಮಾನವೀಯ ವ್ಯವಹಾರಗಳ ಕಛೇರಿಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ ದಿನ ಜಗತ್ತಿನ ವಿವಿಧ ಕಡೆ ಸುಮಾರು 250 ಭೂ ಕಂಪನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಆದರೂ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 15 ಸಾವಿರ ಮಂದಿ ಭೂ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಭೂಕಂಪನ ಪ್ರಮಾಣ ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪಕ (Richter Scale) ಎನ್ನುವರು. ಅಮೇರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ರಿಕ್ಟರ್ ಇದನ್ನು 1935ರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದ.

ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುವ ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಖನಿಜವೊಂದು ಗಾಜಿನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ಮೈಕ್ರೋ ಚಿಪ್‌ಗಳವರೆಗಿನ ನಾನಾ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ ಈ ಖನಿಜ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್. ರೆಸಿನ್ ಇದು ಗಾಜಿನ ರೂಪವನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವ ರಾಳ. ಇದನ್ನು 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಿನಿಮಾಗಳ ಹೊಡೆದಾಟದ ದೃಶ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ಕಿಟಕಿ ಬಾಗಿಲುಗಳಿಗೆ ಈ ರೆಸಿನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲೂ ಬೆಂಕಿಗೆ ಪರಮ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ. ಧರೆಯ ಜೀವಾಧಾರಗಳಲ್ಲಂತೂ ಬೆಂಕಿಯದು ಅತೀವ ಮಹತ್ವ. ಭೂಮಿಯ ಒಡಲಂತೂ ಬೆಂಕಿಯದೇ ಮಡಿಲು. ಬೆಂಕಿಗೆ ಬೇಕಾದದ್ದೆಲ್ಲ ಇಳೆಯ ಉಡಿಯಲ್ಲಿದೆ. ನಾನಾ ಇಂಧನಗಳು ಬಗೆಬಗೆಯ ದಹ್ಯವಸ್ತುಗಳು ಜೊತೆಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಭರಿತ ವಾಯುಮಂಡಲ, ಮುಗಿಲ ಮಿಂಚು, ಸಿಡಿದೇಳುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು, ಪ್ರಳಯ ಸದೃಶ ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚು, ಪೃಥ್ವಿಗೂ ಬೆಂಕಿಗೂ ಇರುವ ನಿಕಟ ಸಾಂಗತ್ಯದ ನಿದರ್ಶನಗಳು. ಹಾಗಾದರೆ ಬೆಂಕಿ ಎಂದರೇನು?

ದಹ್ಯವಸ್ತು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಇವುಗಳ ನಡುವಣ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವೇ ಬೆಂಕಿ. ಒಮ್ಮೆ ಬೆಂಕಿ ಆರಂಭವಾದರೆ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ನಡೆಯುವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೆಳಕು, ಶಾಖ, ವಿಷಾನಿಲಗಳು ಮತ್ತು ಬೂದಿ ಕಣಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬೆಂಕಿಯು ಈ ಭುವಿಯ ಕೊಡುಗೆ.

ಗಾಜು ತಯಾರಿಕೆ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಎಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಯಿತು ಎಂಬುದು ಯಾರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿ.ಪೂ. 1500 ರಲ್ಲಿ ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಜನ ಮತ್ತು ಮೆಸೊಪೊಟೇಮಿಯನ್ನರು ಗಾಜಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಕ್ರಿ.ಶ.ದ ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಶತಮಾನಗಳ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜು ನಿರ್ಮಾಣ ಕಲೆ ಕರಗತವಾಯಿತು.

ವಿಶ್ವದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಇಂಗಾಲದ ಅತಿಸಾಂದ್ರವೇ ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ರೂಪ ವಜ್ರ. ಇದು ಅನನ್ಯ ಕಾಠಿಣ್ಯಕ್ಕೆ ಅನುಪಮ ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕೆ ಅನಂತಕಾಯ. ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾರ್ಥಕ. ಅದು ದಿವ್ಯ ಶ್ರೇಷ್ಠತೆಯ ದ್ಯೋತಕವಾಗಿ, ಆಗರ್ಭ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಯ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ಪ್ರೇಮದ ಪ್ರತೀಕವಾಗಿ ಕೂಡ ವಜ್ರ ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧ.

ತುಂಬಾ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಧರೆಯ ಅಂತರಾಳದಿಂದ ಶಿಲಾಪಾಕ ಮ್ಯಾಗ್ಮಾ ಭೂ. ಮೇಲ್ಮೈನತ್ತ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿದು ತಣಿದು ನಿಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕೊಳವೆಗಳೇ ವಜ್ರಗಳ ಮೂಲ ನೆಲೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಜ್ರ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಪತ್ತೆಯಾದದ್ದು, ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ನಮ್ಮ ಭಾರತದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೇ. ಅದೂ 2400 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ. ಈಗಲೂ ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಕೋಹಿನೂರು, ಜಹಾಂಗೀರ್‌ಗಳಂಥ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಭಾರೀ ವಜ್ರಗಳು ಇಲ್ಲಿನವೇ. ಮುಂದೆ 1725 ರಲ್ಲಿ ಬ್ರೆಜಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ, 1866 ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ, 1967ರಲ್ಲಿ ಬೋಟ್ಸ್ವಾನದಲ್ಲಿ, 1979 ರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿ ವಜ್ರಗಳ ಭಾರೀ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಪತ್ತೆಯಾದವು.

ಧರೆಯ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಹಲವಾರು ಅಮೂಲ್ಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿ ರತ್ನಮಣಿಗಳದು ಒಂದು ಬಗೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ವಜ್ರ, ಪಚ್ಚೆ (ಎಮರಾಲ್ಡ್), ಕೆಂಪು (ರೂಬಿ), ಓಪಾಲ್ (ಗೋಮೇಧಿಕ) ಇವುಗಳನ್ನ ನಾವು ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡೆವು.

ಖನಿಜ ಲೋಹಗಳ ಮೂಲವಾದ ಧರೆಯ ನಿಧಿಗಳಲ್ಲೊಂದು ಇಬ್ಬುಗೆಯ ಅದಿರುಗಳು ಕ್ರೈಸೊಟೈಲ್ ಕಲ್ನಾರು ಮತ್ತು ಬಾಕ್ಸೈಟ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಲ್ಲದೆ ವಜ್ರದ ಅನಂತರ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಬಲಿಷ್ಠ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಂಪತ್ತು ಎಂಬುದು ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲ.

ಚಿನ್ನದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಬಂಗಾರ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪೋರ್ಟನಾಕ್ಸ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬಹುದು ಎಂದು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಆಶಯವಾಗಿದೆ.

ಅಮೇರಿಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ|| ಪ್ಯಾಂಕ್ ವಿಲಾರ್ಕ್ 1950ರಲ್ಲಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಕಾರ್ಬನ್ 14ರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆಯಾ ವಸ್ತುವಿನ ಕಾಲವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದನು.

ಸಂಗ್ರಹಾಲಯದ ಸಂದೂಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಅಪಾರ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಮೊದಲು ಇವು ಯಾವ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವೋ ಅದನ್ನು ಈ ಮಾದರಿಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೋಲುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಮೃದುವಾದ ಸತ್ವಭಾಗಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊಳೆಯಲು ಆರಂಭಿಸಿ ಚಿಪ್ಪುಗಳು ಮತ್ತು ಮೂಳೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ರಚನೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ದೇಹಗಳನ್ನು ಉಸುಕುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಬೃಹತ್ ಗಜಗಳಂಥ ಪ್ರಾಣಿ ಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ, ಮಂಜಿನಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಿಸಿಡಬಹುದು ಎಂಬುದು ನಿಜವಾದರೂ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿ ತೆರೆಯುವ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಕೆಲವು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳು ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳು ಉಳಿಯಬಹುದು. ಈಗ ಸಂಶೋಧಕರು ಮಾಂಸಖಂಡ, ಕರಳು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣು ಸೇರಿದಂತೆ ನೂರಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ದೇಹವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವಂತಹ ಅದ್ಭುತವಾದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯ ಕ್ರಮವನ್ನಿಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಷರತ್ತುಗಳು ನಿಯಮಾವಳಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಗೂಢವಾಗಿಯೇ, ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿಯೇ ಇವೆ. ಆದರೂ ಹೋದ ವರ್ಷ ಈ ಅಮರರೂಪದ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಮುನ್ನಡೆ ದೊರೆಯಿತು.

ಬ್ರೆಜಿಲ್‌ನ ರಿಸೈಫ್‌ನ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಶಿಲಾಪದರಗಳಲ್ಲಿ 110 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಪ್ರಾಚೀನವಾದ "ಲಗೂನ"

ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾದ ಸಂಟಾನಾ ರಚನೆಗಳು ಹುದುಗಿ ಕೊಂಡಿವೆ.

ಇಂಥ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಪೂರ್ವ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ರೂಪುಗೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಅಷ್ಟೆ ಅಪೂರ್ವವಾಗಿದೆಯೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿ.ಶ. 1990 ರ ಆರಂಭಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಬ್ರಿಸಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡೆಕೆಕ್ ಬ್ರಿಗ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಮಂಡಲಕೆಯರ್ ಎಂಬುವವರು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಅಸ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥವಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದರು.

ಸಂಟಾನಾ ರಚನೆಗಳ ಬಗಗೆ ಮಾರ್ಟಿಲ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೇ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಶವಗಳನ್ನು ಉತ್ಖನನ ಮಾಡಿ ತೆಗೆಯಲಾಗಿತ್ತು. 1984ರಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಭೂಗರ್ಭ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಕೇಪ್‌ಬಾಸ್ ದ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಸೆಡಾಬರ್ಗ್ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿನ ಬಕ್ಸೈಟ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದರು.

ಅದು ಶಿಲೆಗಳ ತೇದಿಯನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಈಗ ನಾಶವಾಗಿ ಹೋಗಿರುವ ಪ್ಲವಕದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾದ "ಗ್ರಾಪ್ಟೋಲೈಟ್"ಗಳು.

ಪೃಥ್ವಿಯಲ್ಲೆಲ್ಲ ಕಡೆ ನಾವು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ನೂತನ ಪಳಿಯುಳಿಕೀಕರಣ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರಬಹುದು. ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಚಿಕ್ಕದಾದ ನಮ್ಮ ಪಳಿಯುಳಿಕೀಕರಣ ಸುವರ್ಣಯುಗದ ಪ್ರತಿಫಲವಾದ ಸುಂದರವಾದ ಮಡಿಕೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಶೇಷಗಳನ್ನು ನಾವು ಹಿಂದೆ ಬಿಟ್ಟು ನಡೆಯುವುದಂತೂ ನಿಜ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಂದು. ಈ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಜೀವ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲೂ ಜೀವ ಪೋಷಣೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲೂ ನೀರು ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ನೀರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅದರ ಖಂಡಗಳು ಹಾಗೂ ದ್ವೀಪಗಳನ್ನು ಬೆಟ್ಟಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಿವೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನೀರು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಘಟಕ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಸಿಹಿ ನೀರು ಇದೆ. ಉಳಿದಷ್ಟು ಉಪ್ಪು ನೀರು.

ನೀರು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೂ ಕೃಷಿಗೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಮುಗಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗವು ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ತುಂಬುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳು ವಿಪರೀತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಬಳಕೆಯ ನೀರಿಗೆ ತೀವ್ರ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಿದೆ.

ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ಕುಸಿಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರದ್ಧೆ ವಹಿಸಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಂಬಲ, ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಲಗ್ಗೆ ಇಟ್ಟು ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ತನ್ನ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ದೇಶ ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಹಣದ ಹೊಳೆಯನ್ನೇ ತಂದು ಕೊಡುವ ಮತ್ತು 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಮನುಷ್ಯ ಜೀವನ ಚಕ್ರವೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿತು.

ಗ್ರಾನೇಟ್ ಕಲ್ಲುಗಣಿಗಾರಿಕೆ. ಈ ಗ್ರಾನೇಟ್ ಶಿಲೆಗಳು ವಿಶ್ವದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರಿ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಇಳಕಲ್ ಗ್ರಾನೇಟ್ ಬಹಳ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದು ನಮ್ಮ ನಾಡಿಗೆ ಆರ್ಥಿಕ ರಂಗವನ್ನು ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಗ್ರಾನೇಟ್ ಶಿಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆ ಯಿಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ವಿನಾಶ, ಹತ್ತಿರವಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಬಹಳ ಬೇಸರವನ್ನು ತರಿಸಿದೆ.

ಯಾಕೆಂದರೆ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಇಂದೂ ಕಲ್ಲುಗಣಿಗಾರಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಲಾಭಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂಪತ್ತು ನಷ್ಟಪಡುತ್ತಿದ್ದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಕನಸ್ಸಿನ ಕಪ್ಪುಶಿಲೆಗಳು. ಬೇರೆಯ ದೇಶದ ವಸ್ತುವಾಗುತ್ತಿರುವುದು. ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿಯದೆ ವಿನಾಶ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವುದು ಬಹಳ ಅಸಂತೋಷದ ವಿಷಯ.

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು

ಲೇಖಕರು : ಡಾ. ಬಸವರಾಜ ಅ. ಕಾಗಲಿ
ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ,
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 056

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಕೆಲವು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ವಿಶೇಷ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಕ್ಷಕಿರಣಗಳು (x-rays) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಿಯ ಸ್ವರೂಪ ಪಡೆದಿದ್ದು, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಬೆಳಕಿನಂತಹ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಕೇವಲ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಐದು ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ಕಿರಿದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ದೇಹದ ಅಂತರಂಗ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಬಹುದು. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮೂಳೆಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಈ ಕಿರಣಗಳು ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿ. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಗುರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಲಿಯಂ ರಾಂಟಜೆನ್ ಎಂಬಾತನಿಗೆ 1901ರ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ನೀಡಲಾಯಿತು.

ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು, ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತ, ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ಧಾತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ, ಕೃತಕವಾದ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಿದವರು ಪಿಯರ್ ಜಾಲಿಯಟ್ ಮತ್ತು ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ. ಇವರು 1903ರ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ಪಡೆದರು. ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ α (ಆಲ್ಫಾ), β (ಬೀಟಾ) ಮತ್ತು γ (ಗಾಮಾ) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಕಿರಣಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರೊಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡಾಗ ಇಂಥ ಕಿರಣಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪರಮಾಣು ಇರುವಂಥ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕೂಡ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬೀಜದ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಋಣಾತ್ಮಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು. ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಾವು ವಿವಿಧ ಮೂಲ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳದೇ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ. ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶಕ್ತಿ, ಬಣ್ಣ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಜೋಡಣೆಯೇ ಕಾರಣ. ಇಂಥ ಮೂಲಕಣಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮಾಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೋಸೆಫ್ ಥಾಮ್ಸನ್‌ಗೆ 1906ರ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ದೊರೆಯಿತು. ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಮತ್ತು ವಜ್ರಗಳು ಇಂಗಾಲವನ್ನೇ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಣು ಜೋಡಣೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅವು ಅತಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ.

ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳ ತೆಗೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು 19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಬಣ್ಣದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಗೇಬ್ರಿಯಲ್ ಲಿಪ್‌ಮನ್ ಎಂಬಾತನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟು, 1908ರ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ಪಡೆದನು.

ಹಿಂದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಲೋಹದ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ತಂತಿ ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು. ಗುಗ್ಲಿಎಲ್ಮೋ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಲಬ್ರೌನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಂತಿಗಳಿಲ್ಲದೆ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಇದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಬಂದದ್ದು ಮನೆಮಾತಾಗಿರುವ ರೇಡಿಯೊ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು

ತಂಪಿಗೆ ದ್ರವರೂಪ ತಾಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವು 77ಕೆಲ್ವಿನ್ ಡಿಗ್ರಿ ತಲುಪಿದಾಗ ದ್ರವ ವಾಗುವದು. ಸುಲಭವಾಗಿ ದ್ರವವಾಗದೆ ಉಳಿಯುವ ಅನಿಲವೆಂದರೆ ಹೀಲಿಯಂ. ಇದನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಂಪುಮಾಡಿ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೆಮರ್‌ಲಿಂಗ ಆನ್ನೆಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದನು. ದ್ರವರೂಪದ ಹೀಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಶೇಷಗುಣಗಳಿದ್ದು, ಇದರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಅತಿಶೀತವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥ ಗಳ ಗುಣವುಟ್ಟಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಮರ್‌ಲಿಂಗ ಆನ್ನೆಸ್‌ಗೆ 1913ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು.

ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳು ಹರಳುರೂಪಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಒಳಗಿನ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಚದುರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಪರದೆ ಇರಿಸಿದರೆ ಒಳಗಿನ ರಚನೆಗೆ ಹೊಂದುವಂತಹ ವಿನ್ಯಾಸವು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕ್ಷ ಕಿರಣ ವಿವರ್ತತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವನು ಜರ್ಮನಿಯ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ವಾನ್ ಲಾವೆ ಎಂಬಾತ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ ಅದರಿಂದ ವಿವಿಧ ತರಂಗಾಂತರವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ತರಂಗಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಒಂದು ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯ ಮ್ಯಾಕ್ಸ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಎಂಬಾತನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಅವನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಒಪ್ಪ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಆವೃತ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಫ್ ಆಗಿದ್ದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಎನ್.ಎಚ್.ಎಫ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಈತನು ನಿರೂಪಿಸಿದನು. ಇಲ್ಲಿ ಎನ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಎಚ್ ಎಂಬುದು ಪ್ಲಾಂಕ್‌ನ ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ. ಆದರೆ, ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ಮತ್ತು ಹೊರಸೂಸಿದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ಎನ್‌ಎಚ್‌ಎಫ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವದು. ಇದನ್ನೇ ದ್ರವ್ಯದ ಕ್ವಾಂಟಂ ರೂಪ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂದು.

ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಕಿರಣಗಳು ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಚಿಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ದ್ಯೂತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನಾ ಶಕ್ತಿಯು ಕಿರಣಗಳ ಆವೃತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಿರಣಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂತು. ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದವನು ಈ ಶತಮಾನದ ಅತ್ಯಂತ ಮೇಧಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನಾದ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ಈತನು ನೀಡಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಹತ್ತರವಾದ ಕೊಡುಗೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಸಮಯ ಎನ್ನುವದು ಗಮನಿಸುವವನ ಚಲನಾ ವೇಗದಂತೆ ಬದಲಾಗುವದು. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒಂದೇ ಕಾಲಮಾನ ಎನ್ನುವದು ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆ. ಒಂದು ಗಡಿಯಾರ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದು ಚಲಿಸದೇ ಇರುವ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುವದು. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಉದ್ದ, ಅದು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು. ಇವೇ ಮೊದಲಾದವು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವೇ ಬದಲಾಯಿತು. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತೋರಿಸಿದನು. $E = mc^2$ ಎಂಬುದು ಅವನು ಬರೆದ ಒಂದು ಸಮೀಕರಣ. ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವಂತಹ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಈ ಸಮೀಕರಣ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ತತ್ವವಾಗಿ ಬೇರೂರಿದೆ.

ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನೀಡಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಹತ್ತರ ಕೊಡುಗೆ ಎಂದರೆ, ಹಿಂದೆ ಐಸೆಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಆವರಣದ ರೂಪುರೇಖೆಗಳನ್ನೇ ಬದಲಿಸಿ, ಆ ಮೂಲಕ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವದೆಂದು ಈತನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು.

ಪ್ರತಿಯಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲೂ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಅಣುಗಳ

ಮೂಲ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಕಿರಣಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದನು ಡೆನ್‌ಮಾರ್ಕ್ ದೇಶದ ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್. ಪರಮಾಣುವಿನ ಧನಾತ್ಮಕ ಬೀಜದ ಸುತ್ತ ಋಣಾತ್ಮಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸ್ಥಿರ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡಾಗ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಕಿರಣಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮುವವು. ಅಂಥ ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಬಹುದು. ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡಾಗ ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಮಹತ್ತರ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆಂದರೆ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಲೂಯಿ ಡಿಬ್ರಾಲಿ ಎಂಬಾತನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ದ್ರವ್ಯ ತರಂಗಗಳು. ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ವರೂಪ ಇರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದನೋ ಅದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ರವ್ಯ ಕಣಕ್ಕೂ ಒಂದು ತರಹದ ಅಲೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಡಿಬ್ರಾಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಇದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದ್ರವ್ಯಗಳ ದ್ವಿರೂಪ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂ ಆಗಿದ್ದು ಅದರ ವೇಗ ವಿ ಆದಲ್ಲಿ ಅದರ ಜೊತೆ ಇರುವ ದ್ರವ್ಯ ಅಲೆಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಎಚ್/ಎಂ.ವಿ. ಆಗಿರುವದೆಂದು ಈತನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳ ಚಲನವಲನೆಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸಲು ಇದು ಸಹಕಾರಿ. ವರ್ನ್‌ರ್ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ, ಎರ್ವಿಸ್ ಶ್ರೋಡಿಂಗರ್, ಮ್ಯಾಕ್ಸಬಾರ್ನ್, ಪಾಲ್ ಡಿರಾಕ್ ಮತ್ತಿತರರ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳಿಗಾಗಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಚಲನಾಶಾಸ್ತ್ರವು ಜನ್ಮತಾಳಿತು. ಇದನ್ನೇ ಕ್ವಾಂಟಂ ಚಲನಾಶಾಸ್ತ್ರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂದಿನ ಅಣು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇದು ಬುನಾದಿ.

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್ ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೇರಿದಾಗ ಅವುಗಳ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮೇಲಿನ ಅಥವಾ ಕೆಳಗಿನ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವದು. ಇದನ್ನೇ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಈ ಪರಿಣಾಮ ಉಪಯುಕ್ತ.

ಪರಮಾಣುಗಳ ಬೀಜ ಧನಾತ್ಮಕ ಎಂದು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಇರಬಹುದೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. 1931ರಲ್ಲಿ ಜೇಮ್ಸ ಚಾಡ್‌ವಿಕ್ ಎಂಬಾತನು ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಚಾರ್ಜರಹಿತ ಮೂಲ ಕಣಗಳು, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಜತೆಗೂಡಿ ಇರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಇವು ಇರುವುದರಿಂದಲೇ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಅಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೊತ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಪಾಲ್ ಡಿರಾಕ್ ಎಂಬ ಆಂಗ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು, ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತರಹವೇ ಇರುವಂತಹ ಧನಾತ್ಮಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿದನು. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಆಂಡರಸನ್ ಎಂಬಾತನು ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಅಂತಹ ಕಣಗಳಿಗೆ ಈಗ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ಕಣಗಳು. ಅವು ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡರೆ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿರುದ್ಧಕಣ ಇರುವುದು ಈಗ ಋಜುವಾತಾಗಿದೆ.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಾತ ಇಟಲಿ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ ಎಂಬಾತನು. ಚಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಸ್ಥಾವರ ಕಟ್ಟಿ, ಪರಮಾಣು ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆದು ತೋರಿಸಿದನು. ಈ ವಿಭಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಇಂದು ಜಗತ್ತಿನ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪನೆಗೊಂಡ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಫರ್ಮಿ ಕಟ್ಟಿದ ಸ್ಥಾವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯಾಯಿತು. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಯುರೇನಿಯಂ ತರಹದ ಭಾರದ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಯುರೇನಿಯಂ ಹೋಳಾಗಿ ಝಿರ್ಕೋನಿಯಂ, ಟೆಲ್ಲೂರಿಯಂನಂಥ ಪರಮಾಣುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ, ಜೊತೆಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುವದು.

ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ರಿಚರ್ಡಸನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ವಾತಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರಣದಲ್ಲಿ, ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಯಿತು.

ನಲವತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಂ ಷಾಕ್ಲಿ, ಜಾನಂ ಬಾರ್ಡಿನ್ ಮತ್ತು ವಾಲ್ಟರ್ ಬ್ರಟನ್ ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅರೆ ಪ್ರವಾಹಕಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ನಿರ್ವಾತಕೊಳವೆಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಅರೆ ಪ್ರವಾಹಕಗಳ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಂದವು. ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ರಾಂತಿಯೇ ಆಯಿತು. ಉಪಕರಣಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾದವು, ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವಂತಾದವು. ಈ ಮೂವರಿಗೂ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಲಭಿಸಿತು.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಶಕ್ತಿಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಅನುಮಾನಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹನ್ಸಬೆತೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉಗಮಿಸಲು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಅಮೇರಿಕದ ಪೆಂಜಿಯಾಸ್ ಮತ್ತು ವಿಲ್ಸನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾಕಡೆಯೂ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿದರು. ಈ ಅಲೆಗಳು ಉಬ್ಬುತ್ತಿರುವ ವಿಶ್ವಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತವೆ.

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ ಮತ್ತೊಂದು ತಂತ್ರವೆಂದರೆ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ. ಕ್ಯಾಮರ ಬಳಸಿ ವಸ್ತುಗಳ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶೇಷ ತರಹದ ಕಾಗದಗಳ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಚಿತ್ರಗಳು ಕೇವಲ ಎರಡೇ ಆಯಾಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆಳದ ಪಾತ್ರ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಡೆನ್ನಿಸ್ ಗೇಬರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಗ್ರಾಹಣಿಕೆ (holography) ಎಂಬ ನೂತನ ವಿಧಾನದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂರೂ ಆಯಾಮಗಳು ಅವುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡಿದನು. ಇಂತಹ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಪರಿಪೂರ್ಣಚಿತ್ರ (holography) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಆಂಟೋನಿ ಹ್ಯೂವಿಷ್ ಎಂಬ ಆಂಗ್ಲ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು, ತನ್ನ ಸಹಯೋಗಿಗಳೊಡನೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಪಲ್ಸಾರ್ಸ್ (Pulsars) ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ತರಹದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಇಂಥ ತಾರೆಗಳಿಂದ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸ್ಪಂದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುವವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ 1974ರ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರಕಿತು.

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನೆ ಎಂದರೆ ಲೇಸರ್‌ನ ನಾನಾ ವಿಧಗಳ ಉಪಕರಣಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ. ನಾದಗಳಿಗೆ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಇದ್ದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಲೇಸರ್. ಲೇಸರ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಅತಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವೂ, ಏಕತರಂಗೀಯವೂ, ಏಕಮುಖವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವು. ಸಾಧಾರಣ ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗಳು ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡಿ, ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹುದೂರ ಮೊನಚಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಯ ಬಲ್ಲವು. ಲೇಸರ್ ಬಳಕೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅರಿಯಲು, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲು, ವೈದ್ಯರು ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ಇಂಜನಿಯರುಗಳು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಅಣೆಕಟ್ಟೆಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಅರೆ ಪ್ರವಾಹಕ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಸಾವಿರಾರು ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಥ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅನುಕಲಿತ ಜೋಡಣೆಗಳು (Integrated circuits) ಚಲಾವಣೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಈ ಅನುಕಲಿತ ಜೋಡಣೆಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಅಗ್ಗ. ಆಧುನಿಕ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಲು ಹಿರಿದು. ಅತಿ ವೇಗದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಇವು ಸಹಾಯಕ.

1986ರಲ್ಲಿ ಜಾರ್ಜ್ ಬೆಡನಾರ್ಜ ಮತ್ತು ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಮುಲ್ಲರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ವಿಶೇಷ ತರಹದ ಅಧಿಪ್ರವಾಹಕ(Super Conductor)ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಯೇ ಆದಂತಾಗಿದೆ. ಇವರು ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ತಯಾರುಮಾಡಿದ ಅಧಿಪ್ರವಾಹಕಗಳು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಲೋಹದ ಅತಿ ಪ್ರವಾಹಕಗಳಿಂದ ಭಿನ್ನ ಸ್ವರೂಪ ಹೊಂದಿವೆ. ತಮ್ಮ ವಿಶೇಷ ಪ್ರವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದವರೆಗೂ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಲಿವೆ. 1987ರಲ್ಲಿ ಬೆಡನಾರ್ಜ ಮತ್ತು ಮುಲ್ಲರ್ ಇವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರವು ದೊರಕಿತು.

ಹೀಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗಿಂತ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಣಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ವಿಶ್ವದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೇ ತಿಳಿಯಬಯಸುವ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದವರೆಗೂ ಅನೇಕ ಮಹತ್ತರ ಸಾಧನೆಗಳು ಆಗಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೆಲಸ ಎಂದೂ ಮುಗಿಯದು ಎನ್ನುವ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅರಿಯಬೇಕಾದದ್ದು ಇದೆ.

ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಕ

ಅನು : ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ.ಕೆ. ಮೀರಾ

ಆಂಗ್ಲ ಮೂಲ : ಡಾ॥ ಸುಧಾ ಭೋಗ್ಲೆ
ಪ್ರವಾಚಕರು, ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ,
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಜ್ಞಾನಭಾರತಿ,
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 056

ವರ್ತನೆಯ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನವೇ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ. ಮನೋವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ "ಸೈಕಾಲಜಿ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಮೂಲತಃ ಗ್ರೀಕ್ ಪದ. (ಸೈಖಿ) ಎಂದರೆ ಮನಸ್ಸು ಮತ್ತು "ಲಾಗಾಸ್" ಎಂದರೆ ಅಧ್ಯಯನ ಎಂದರ್ಥ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವವರಿಗೆ "ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು" ಎನ್ನುವರು. ಮನುಷ್ಯರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಾನವರು ತಮ್ಮ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಇಂಥ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದಲೇ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ, ಗುಂಪುಗಳ, ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ತಲುಪುವ ಮನೋ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿಯಾದರೂ ಅರಿತಿರಬೇಕು.

ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತಿತರರು ಮನುಷ್ಯನ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನು ಮಾನವ ಮನಸ್ಸಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಆಸಕ್ತಿ ತಾಳಿದ್ದನು. ಆತನ ಪ್ರಕಾರ ಮನಸ್ಸು/ಆತ್ಮ (ಸೈಖಿ)ವು ದೇಹಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆ. ಈ ಮನಸ್ಸೇ ಮಾನವನ ವಿವೇಚನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹಾಗೂ ಅದು ಮಾನವನ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಗುಣಗಳ ಮೂಲ ಎಂಬುದು ಆತನ ಅನಿಸಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಮಧ್ಯಯುಗದಲ್ಲಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಗಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಧಾರ್ಮಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಪಂಡಿತರು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದಾಗ್ಯೂ 17 ಮತ್ತು 18 ನೇ ಶತಕಗಳ ಹಲವಾರು ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮನೋ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗೆ ಗಣನೀಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ರೀನ್ ಡೆಸ್ಕಾರ್ಟ್ಸ್, ಥಾಮಸ್ ಹೋಬ್ಸ್, ಜಾನ್ ಲಾಕೆ, ಡೇವಿಡ್ ಹ್ಯೂಮ್ ಮತ್ತು ಜಾರ್ಜ್ ಬರ್ಕ್ಲೆ ಪ್ರಮುಖರು.

ಮನೋವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮಹತ್ತರ ಕಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಶಾಖೆಯೆಂದರೆ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾ ವಿಜ್ಞಾನ. 19ನೇ ಶತಕದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಜೆ.ಪಿ. ಮುಲ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಎಚ್.ಎಲ್.ಎಫ್. ವಾನ್ ಹೆಲ್ಮ್ ಹೋಟ್ಸ್ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ಜರ್ಮನ್ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಂವೇದನೆ ಮತ್ತು ಇಂದ್ರಿಯಗ್ರಾಹ್ಯಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದರು.

19 ನೇ ಶತಕದ ಕೊನೆಯ ಸುಮಾರಿಗೆ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಯಿತು. ಮಾನಸಿಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ತಜ್ಞವೈದ್ಯರೂ, ಆಧುನಿಕ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅಪಾರ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದರೆ. ಎಮಿಲ್ ಕ್ರೆಪೆಲಿನ್ ಅಂದು ನೀಡಿದ ಮಾನಸಿಕ ಅಪಸಾಮಾನ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವೇ, ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಮೂಲ. ಮನೋವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕುರಿತ ಸಿಗ್ಮಂಡ್ ಫ್ರಾಯ್ಡ್‌ನ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಆಧುನಿಕ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ.

ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ

1800 ರಿಂದ 1930ರ ವರೆಗೆ, ಯಾವ ವಿಷಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಬೇಕು ಎನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ಮನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮತವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಮುಖ ಗುಂಪುಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು. ಆ ಗುಂಪುಗಳು ಹೀಗಿವೆ : (1) ಸ್ಟ್ರಕ್ಚರಾಲಿಸಂ (2) ಬಿಹೇವಿಯರಿಸಂ (3) ಜೆಸ್ಟಾಲ್ಟ್ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು (4) ಸೈಕೋ ಅನಾಲಿಸಿಸ್ (ಮನೋವಿಶ್ಲೇಷಣೆ).

ಸ್ಟ್ರಕ್ಚರಾಲಿಸಂ: ಪ್ರಜ್ಞಾಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ವಿವರಿಸುವುದೇ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರದ

ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶ ಎಂದು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬುತ್ತಾರೆ.

ಬಿಹೇವಿಯರಿಸಂ: ಅಮೇರಿಕೆಯ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜಾನ್.ಬಿ. ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ 1913ರಲ್ಲಿ ಈ ಉಪಶಾಖೆಯುನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದನು. ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರವು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಭಿವಿನ್ಯಾಸ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿತು. ಅಮೇರಿಕನ್ನರು ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯೋದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಭಾಗಶಃ ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಗುರಿಗಳ ಫಲಿತಾಂಶದಿಂದ ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ಆಂತರಿಕ ಜೀವನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತು ಒಮ್ಮತವಿರಲಿಲ್ಲ ವಾದ್ದರಿಂದ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಮನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು 1920 ರಿಂದ 1960ರವರೆಗೂ "ವರ್ತನೆ"ಯ ಮೇಲೆಯೇ ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರು. ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತಿತರರು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ವರ್ತನೆಯೇ ಮಾಹಿತಿಯ ದೃಢವಾದ ಮೂಲವೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದ ಪಾತ್ರಕ್ಕೆ ಈ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡಿದ್ದರು. ರಷ್ಯಾದ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಐವಾನ್.ಪಿ. ಪಾವ್‌ಲೊನ ಅಧ್ಯಯನವು "ವರ್ತನೆ" ಪರಂಪರೆಯ ಮೇಲೆ ಅಪಾರ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಿತು. ಆತನು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪೈಕಿ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದುದು ಹೀಗಿದೆ:

ನಾಯಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಕೊಡುವ ಮುನ್ನ ಪಾವ್‌ಲೋ ಗಂಟೆಯ ಸದ್ದು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದನು. ಆಹಾರದ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದ ನಾಯಿ ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದ ಅನಂತರ ಆಹಾರವೇ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಗಂಟೆಯ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿದಾಕ್ಷಣ ನಾಯಿಯು ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಸಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೊಂದನ್ನು (ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಸುವಿಕೆ) ಚೋದನೆ (ಗಂಟೆ ಸದ್ದು) ಜೊತೆಗೆ (ಅದನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಚೋದನೆ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗಲೂ) ಸಂಯೋಜಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನೇ ಈಗ "ಕಂಡೀಷನಿಂಗ್" (ನಿಯಾಮಾಧೀನ) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಬಳಿಕ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತಿತರರು ಹೀಗೆಯೇ ಮನುಷ್ಯನ ವರ್ತನೆಯನ್ನೂ "ಕಂಡೀಷನಿಂಗ್"ನಿಂದ ಬದಲಿಸಬಹುದೆಂದು ಅರಿತುಕೊಂಡರು. 20ನೇ ಶತಕದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಬಿ.ಎಫ್.ಸ್ಕಿನ್ನರನು "ವರ್ತನೆ" ಕುರಿತಾದ ತನ್ನ ಆಲೋಚನೆಗಳಿಂದ ಎಲ್ಲರ ಗಮನ ಸೆಳೆದನು. ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕ "ವಾಲ್ಡೆನ್ ಟೂ" (1948) ದಲ್ಲಿ ಸ್ಕಿನ್ನರನು ಶಿಷ್ಟ, ಸುಯೋಜಿತ ಸಮಾಜವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು "ಕಂಡೀಷನಿಂಗ್"ನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಜೆಸ್ಟಾಲ್ಟ್ : ಈ ಪಂಥವನ್ನು ಅನುಮೋದಿಸುವವರ ಪ್ರಕಾರ ಮಾನವರು ಮತ್ತು ಇತರೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಾಹ್ಯಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಒಂದು ಸಂಘಟಿತ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಸಂವೇದಿಸುತ್ತಾರೆಯೇ ಹೊರತು ವಿಘಟಿತ ಸಂವೇದನೆಗಳಿಂದಲ್ಲ. ಉದಾ: ಚಲನ ಚಿತ್ರವೊಂದು ಸಾವಿರಾರು ಸ್ಥಿರ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದ್ದರೂ, ನಾವು ನೋಡಿದಾಗ ಮೃದುವಾದ ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ "ಜೆಸ್ಟಾಲ್ಟ್" ಎಂದರೆ "ವಿಧಾನ" "ರೂಪ" ಅಥವಾ "ಆಕಾರ" ಎಂದರ್ಥ. ಚೋದನೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರಕರಣಗಳೆಂದು ವರ್ತನೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ, ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸಂಘಟಿತ ವಿಧಾನವೆಂದೇ ಅಧ್ಯಯಿಸಬೇಕೆಂದು ನಂಬುತ್ತಾರೆ. "ಪ್ರತ್ಯೇಕಗಳ ಸಂಕಲನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಉತ್ತಮ" ಎನ್ನುವುದೇ ಈ ಪಂಥದ ಜೀವಾಳ.

1912ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ಮನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ವರ್‌ಥೆರ್‌ಮರ್‌ನು ಈ ಜೆಸ್ಟಾಲ್ಟ್ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು. 1930ರಲ್ಲಿ ವರ್‌ಥೆರ್‌ಮರ್ ಮತ್ತಿತರರು ಈ ಪಂಥವನ್ನು ಅಮೇರಿಕೆಗೂ ಕೊಂಡೊಯ್ದರು.

ಸೈಖೋ ಅನಾಲಿಸಿಸ್: (ಮನೋವಿಶ್ಲೇಷಣೆ) ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾದ ವೈದ್ಯ ಸಿಗ್ಮಂಡ್ ಫ್ರಾಯ್ಡ್‌ನು 19ನೇ ಶತಕದ ಅಂತ್ಯ ಹಾಗೂ 20ನೇ ಶತಕದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಮನೋವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಪಂಥವನ್ನು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದನು. ಸುಪ್ತಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಪ್ರಬಲ ಆಂತರಿಕ ಬಲಗಳು ವರ್ತನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದೇ ಈ ಪಂಥದ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೂಲ. ಇವರ ಪ್ರಕಾರ, ಮಾನವರು ಎಳೆತನದಿಂದಲೇ ತಮಗೆ ಅಥವಾ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಅಂಗೀಕರಿಸಲನರ್ಹವಾದುದನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಬಲವಂತವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಭಾವನೆಗಳು ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಗೊಂದಲ ಗಳನ್ನು, ಸ್ವಯಂ ಮಾರಕ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ದೈಹಿಕ ಲಕ್ಷಣಾವಳಿಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.

ಹುದುಗಿರುವ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಜಾಗ್ರತ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತರುವ ಹಲವಾರು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಫ್ರಾಯ್ಡ್‌ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದನು. "ಮುಕ್ತ ಸಂಯೋಜನೆ" ಎಂಬ

ವಿಧಾನವೊಂದರಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯು ನಿರಾಳವಾಗಿ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ತೋಚಿದ್ದನ್ನು ಮಾತನಾಡುವಾಗ, ಚಿಕಿತ್ಸಕನು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಆಂತರ್ಯ ಭಾವನೆಗಳ ಸುಳಿವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಮನೋ ವಿಶ್ಲೇಷಕರು ಕನಸುಗಳನ್ನು ಸಹ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕನಸುಗಳನ್ನು ಅವರು "ಸುಪ್ತಮನಸ್ಸಿನ ಬಳಿಸಾಗಲು ಹೆದ್ದಾರಿಯೆಂದು" ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎಂದರೆ ಕನಸುಗಳು ಸುಪ್ತಮನಸ್ಸಿನ ದ್ವಂದ್ವ ಹಾಗೂ ಆಸೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಆಂತರ್ಯದ ಸುಪ್ತ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅರಿತು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಬಾಳಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ರೋಗಿಗಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದೇ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎಲ್ಲದರ ಗುರಿ.

ಮಾನವಿಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ (Humanistic Psychology) ಎಂಬ ಪಂಥ ಬಿಹೇವಿಯರಿಸಂ ಹಾಗೂ ಮನೋ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿತು. ಇವರ ಪ್ರಕಾರ ಮಾನವರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣವಿದೆ. ಅವರು ಪರಿಸರ ಯಾ ಸುಪ್ತಮನಸ್ಸಿನ ಅವಲಂಬಿಗಳಲ್ಲ. ಇವರ ಗುರಿಯೆಂದರೆ ಮಾನವರು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಹಾಗೂ ಅವರ ಅನನ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು. ಈ ಪಂಥ ವನ್ನು ಅಮೇರಿಕೆಯ ಮನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಅಬ್ರಹಂ ಎಚ್. ಮಾಸ್ಲೊ, ಕಾರ್ಲ್ ಆರ್. ರೋಜರ್ಸ್ ಮತ್ತಿತರರು ಅನುಮೋದಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಆಧುನಿಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರವು ಮುಂಚಿನ, ಪಂಥಗಳ ಹಲವಾರು ಉಪದೇಶಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅನೇಕ ಮನೋಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತಮ್ಮನ್ನು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪಂಥ ಅಥವಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಹಲವಾರು ಮೂಲಗಳಿಂದ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದುದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು "ಆಯ್ಕೆ ವಿಧಾನ" (Electicism) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಕಳೆದ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು

ಆಧುನಿಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರದ ಪರಿಧಿ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಂದ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನಗಳವರೆಗೆ, ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ಅನ್ವಯಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳವರೆಗೂ ಹರಡಿದೆ. ಕಳೆದ ನೂರು ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಕೆಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

ಜೈವಿಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ/ನರ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ

ಮನಃ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಜೈವಿಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಶಾಖೆಯು ಮಿದುಳು ವರ್ತನೆಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪೆರ್ರಿಯು ಸಂಶೋಧನೆಯು ಮಿದುಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮಹತ್ತರ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ನರನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ಕುರಿತ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು. "ತುಂಡು ಮಿದುಳು"ಗಳ ಅವರ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಅವರಿಗೆ 1981 ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವು ಸಂದಿತು. ಕಾರ್ಪಸ್ ಕೊಲಾಸಂ ಅನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದರ ಮೂಲಕ ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲ ಮಾಹಾಮಸ್ತಿಷ್ಕಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಎರಡರ ನಡುವೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂವಹನವು ಸ್ತಬ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪೆರ್ರಿ ಮತ್ತು ಅವನ ಶಿಷ್ಯರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಮರಸ್ಯವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ತನಗೆ ಎರಡು ಮಿದುಳುಗಳಿರುವಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸ್ಪೆರ್ರಿಯು ಬೆಕ್ಕು ಮತ್ತು ಕೋತಿಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದನು. ಅನಂತರ ಮಾನವ ರೋಗಿಗಳು ಲಭ್ಯವಾದಾಗ, ಅವರಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಅಪಸ್ಮಾರ ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲ ಮಹಾಮಸ್ತಿಷ್ಕಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇಂಥ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ಮಹಾಮಸ್ತಿಷ್ಕದಲ್ಲಿ ಜಾಗ್ರತ ಮನಸ್ಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮಿದುಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನವ ನವೀನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಈಗ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ನರಮನೋಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನವ-ನವೀನ ತಂತ್ರಗಳಾದ ಕಂಪ್ಯೂಟರೈಸ್ಡ್ ಆಕ್ಸಿಯಲ್ ಟೊಮೋಗ್ರಫಿ (ಸಿ.ಎ.ಟಿ) ಅಥವಾ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಎಮಿಷನ್ ಟೊಮೋಗ್ರಫಿ (ಸಿ.ಇ.ಟಿ.) ಮುಂತಾದವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಿದುಳಿನ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ನರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಬಹು ಸಹಾಯಕ.

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೆಂದರೆ "ವರ್ತನೆ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ" (Behavioural genetics)ದ ಉದಯ. ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಣ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ತಳಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದ ಘಟಕಗಳು ಕಾರಣವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯು ತಿಳಿಸುವುದೆಂದರೆ ಎಲ್ಲಾ

ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಗುಣಗಳು ಜೈವಿಕ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು. ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಗೆ, ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಗುಣಗಳಿಗೆ, ವರ್ತನೆಗೆ ಅಥವಾ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ವಂಶವಾಹಿಯಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶ. ಬದಲಿಗೆ ಇಂಥ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬಹುವಂಶವಾಹಿ (Multiple Genes) ಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀನು (ವಂಶವಾಹಿ) ಗಳ ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ವರ್ತನೆಯ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಅರ್ಥವಾಡಿಕೊಡ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಉಪಉತ್ಪನ್ನಗಳು "ಜೆನೆಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್" ಮತ್ತು "ಜೆನೆಟಿಕ್ ಸಮಾಲೋಚನೆ"

ವೇದ್ಯ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಮಾನವ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವೇದ್ಯದ ಪಾತ್ರದೆಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಂಥ ಸಂಶೋಧನೆಯು, ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಣ, ನೆನಪಿನ ಶಕ್ತಿ, ಸಂವೇದನೆ, ವಿಧಾನ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಭಾಷಾ ಬಳಕೆ (ಮನೋ ಭಾಷಾಶಾಸ್ತ್ರ) ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಈಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಿಗೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಉನ್ನತ ಮಾನಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ "ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಸಂರಚನೆ" ಮತ್ತು "ಸಮಸ್ಯೆಸಾಧನೆ"ಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಕಷ್ಟ. ಇಂಥವನ್ನು ವಿಚಾರ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಅತ್ಯಂತ ಜನಪ್ರಿಯ ಮಾರ್ಗ. ಈ ವಿಧಾನವು ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಮೆಯಾಗಿ ಬಳಸಿ ಮಾನವರು ಹೇಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿಸಂಕೇತಿಸುತ್ತಾರೆ, ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ, ಶೇಖರಿಸುತ್ತಾರೆ, ಪುನಃ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಸಂವಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಅನೇಕ ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡಿದೆ.

ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಅಳತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದುದು ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಪರೀಕ್ಷೆ. 1905ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ಬಿನೆಟ್ ಮತ್ತು ಥಿಯೋಫೈಲ್ ಸಾಮನ್ ಇವರು ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬುದ್ಧಿಮಾಪಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ಬಿನೆಟ್ ಸೈಮನ್ ಬುದ್ಧಿಮಾಪಕ ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. 20ನೇ ಶತಕದ ಆದಿಯಿಂದಲೂ ಮನಃ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಶಾಲಾ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿನ ಸಫಲತೆಯ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾರೆ. ಇಂಥ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಮಾನಸಿಕ ವಯೋಮಾನ, ಬುದ್ಧಿಸೂಚ್ಯಂಕ ಮುಂತಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇಂಥ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಹಲವಾರು ವಿಂಗಡಣೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಫಲ್ಯವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ಹಲವಾರು ವಿಶೇಷ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ, ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಧೋರಣೆಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸಮಾಜದ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಮನಃ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನ್ಯಾಯಪ್ರಕರಣಗಳಿಗೆ ವಾಣಿಜ್ಯೋದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಮನಃ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಲಹಾಕಾರರು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ಮನಃ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನ್ವಯಕ ವಿಭಾಗಗಳು.

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಘಟಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ

ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮನೋಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಛೇರಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ಸಂದರ್ಶನಗಳ ಮೂಲಕ ಅವರು ಸರಿಯಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲರು. ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬಲ್ಲರು, ಉದ್ಯೋಗಿಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬಲ್ಲರು, ಉದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ಸಂವಹನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಲ್ಲರು. ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಸರಬರಾಜು ಹಾಗೂ ಜಾಹಿರಾತು ಇಲಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಮಾನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಇತರೇ ಕೆಲವರು ಮಾನವಿಕ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಜನರಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಗುಂಪು ಕಟ್ಟಡ, ಭಾವನಾ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ, ಸಂಘಟನಾ ವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಿದೆ.

ಶಾಲೆ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ

ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮನೋಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಮಾಲೋಚನೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮನಃ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು

ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ, ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಬಹುದು. 'ಓದುವ ಸಂಕಷ್ಟ' ಅಥವಾ 'ಕಲಿಕೆ ನ್ಯೂನತೆ' ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾನಸಿಕ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲೋಸುಗ ಹಲವಾರು ಅನ್ವಯಿಕ ಮನೋಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ, ಚಿಕಿತ್ಸಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಖಾಸಗಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಶನಗಳ ಮೂಲಕ ಅವರು ಅವರ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ, ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳ ಪರಧಿ ಫ್ರಾಯ್ಡ್‌ನ ಮನೋವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಲಿಕೆ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ವರ್ತನೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. "ಜೈವಿಕ ಹಿನ್ನುಣಿಕೆ"ಯು ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಕದ ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾದಂಥ ಹೃದಯದ ಗತಿ ಮತ್ತು ರಕ್ತದೊತ್ತಡ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಗೆ ಈ ವಿಧಾನವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉಪಕರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅವಲಂಬಿತ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದಂಥ ಈಈಜಿ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಎನ್‌ಸೇಫೆಲೋಗ್ರಫಿ) ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಯೋಗ್ರಫಿ (ಈಎಂಜಿ) ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಧೋರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಳು

ಇಂದಿಗೆ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ ಕ್ರಮೇಣ ವಿಶೇಷಿತ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಹಲವಾರು ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳು ಹಲವಾರು ಚಿಂತಕರಿಂದ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಉದಾ. ಸ್ವಿಸ್ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೀನ್ ಪಿಗೆಟ್‌ರ ಸಹಜ ವಿಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸಾಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಶಿಶು ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಬಹುವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೇರಿಕೆಯ ಭಾಷಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ನೋಮ್ ಚೋಮ್ಸ್‌ಕಿಯ ಭಾಷಾ ಆಲೋಚನೆಯಲ್ಲಿನ ಕ್ರಾಂತಿಯಿಂದ ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯಿದ್ದ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ಬಾಧಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾದ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಕೋನಾರ್ಡ್ ಲಾರೆನ್ಜ ಮತ್ತು ಡಚ್‌ನ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಟಿನ್‌ಬರ್ಜನ್ ಇವರು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ವಂತಃ ಆವಾಸಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಥ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಜೀವಿಯೊಂದರ ಅನನ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ವರ್ತನಾ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯೆಡೆಗೆ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. ಇಂಥ ಮತ್ತು ಇತರೇ ಪ್ರಭಾವಗಳು ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ತಂತ್ರಗಳ ದೃಷ್ಟಿವೈಶಾಲ್ಯಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿವೆ.

ಆಧುನಿಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಲಾವಣೆ ಡಿಜಿಟಲ್ ಗಣಕಯಂತ್ರದ ಉಪಜ್ಞೆಯಿಂದ ಪ್ರೇರಿತಗೊಂಡಿದ್ದು. ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ವೇದ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತ ಆಲೋಚನೆಗೆ ಹೊಸ ಆಯಾಮವನ್ನು ನೀಡಿರುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ಮಾದರಿಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮಾನವರನ್ನು "ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸ್ಕರಣಕಾರರು" ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. "ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ", "ಚತುರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು" ಇತ್ಯಾದಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಉದಯವಾಗಿದ್ದು ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮತ್ತು ಗಣಕಯಂತ್ರ ತಜ್ಞ - ಇವರ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದಲೇ!

ಆಧುನಿಕ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ ತಾನು ಬೆಳೆದುಬಂದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಶತಕದಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದಲೂ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಜಾಗೃತ ಅನುಭವಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿ ವರ್ತನೆ ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನ ಆರಂಭವಾದಂದಿನಿಂದಲೂ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪುನಃ 'ಮನಸ್ಸನ್ನು' ಕುರಿತು ಸಿದ್ಧಾಂತಿಕರಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈಗ ನವನವೀನ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಯುತ ಸಾಧಕಗಳು ಅವರ ಬಳಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಇಂದಿಗೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದ್ರೇಕವಿದೆ. 'ಮನಸ್ಸನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು' ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ, ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸಬೇಕಾದಂಥ ಸವಾಲೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದು.

ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕೆಲ ಪ್ರಮುಖ ಘಟನೆಗಳು

1900 : ಕನಸುಗಳ ಕುರಿತ ಫ್ರಾಯ್ಡ್‌ನ ಅಧ್ಯಯನವು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿದ್ದು.

1903 : "ರೂಢಿಸಿದ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಐವಾನ್ ಪಾವ್‌ಲೋ ಠಂಕಿಸಿದ್ದು

1905 : ಬಿನೆಟ್ ಮತ್ತು ಸೈಮನ್‌ರು ಪ್ರಥಮ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಬುದ್ಧಿಮಾಪಕವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದು.

1906 : ಸರ್ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಎಸ್. ಶೆರ್ರಿಂಗ್‌ಟನ್‌ನು "ಇಂಟೆಗ್ರೆಟಿವ್ ಆಕ್ಷನ್ ಆಫ್ ದ ನರ್ವಸ್ ಸಿಸ್ಟಮ್" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದು. ಸೈನಾಪ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮೋಟಾರ್ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕ ವರ್ಣಿಸುತ್ತದೆ.

1910 : ಎಮಿಲ್ ಕ್ರೇಪ್ಲಿನ್‌ನು ಆಲ್ಜಿಮರ್ ರೋಗ ವೆಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದು

1911 : ಯುಗೆನ್ ಬ್ಲೂಲೆರ್ ಸ್ಕಿಜೊಫ್ರೇನಿಯಾ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಠಂಕಿಸಿದ್ದು.

1911 : ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ವೆರ್‌ಥಿಮೆರ್, ವುಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ಕೋಹ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಕರ್ಟ್‌ಕೋಫ್ಕ್ (1880-1943) ಫ್ರಾಂಕ್‌ಫರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಜೆಸ್ಟಾಲ್ಟ್ ಪಂಥವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದು.

1913 : ಜಾನ್ಸ್ ಬಿ. ವ್ಯಾಟ್ಸನ್‌ನ ಬಿಹೇವಿಯರಿಸ್ಟ್ ಆಂದೋಳನ ಆರಂಭಗೊಂಡಿದ್ದು.

1921 : ಹರ್ಮನ್ ರೋರ್ಸ್‌ಚಾಚ್‌ನು 'ಇಂಕ್ ಬ್ಲಾಟ್ ಪರೀಕ್ಷೆ'ಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದು.

1923 : ಜೀನ್ ಪಿಗೆಟ್ಸ್‌ನ ಆಲೋಚನೆ ಕುರಿತ ಹಲವಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡವು.

1938 : ಬಿ.ಎಫ್.ಸ್ಕಿನ್ನರನು 'ದ ಬಿಹೇವಿಯರ್ ಆಫ್ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಸಮ್ಸ್' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಓಪೆರೆಂಟ್ ಕಂಡೀಷನಿಂಗ್ ಹಾಗೂ ಆಮೂಲಾಗ್ರ ಬಿಲೇವಿಯರಿಸಂಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

1947 : ಡಿ.ಓ. ಹೆಬ್‌ನು ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಮಿದುಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪಾತ್ರಕ್ಕೆ ಪುನಃ ಒತ್ತು ನೀಡಿದ್ದು.

1950 : ಯಂತ್ರವೊಂದು ಆಲೋಚಿಸುವುದೇ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಪರೀಕ್ಷೆಯೊಂದನ್ನು ಅಲನ್ ಟುರಿಂಗ್ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದು.

1953 : ಕ್ಷಿಪ್ರ ಅಕ್ಷಿ ಚಲನೆ ನಿದ್ರೆಯ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಈ. ಅಸೆರಿನ್‌ಸ್ಕಿ ಹಾಗೂ ಎನ್. ಕ್ಲೇಟ್‌ಮನ್‌ರು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದು.

1957 : ಭಾಷೆ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಬಿರುಸುಗೊಳಿಸಿದ ಮನೋಭಾಷಾಶಾಸ್ತ್ರ (Psycholinguistics) ವನ್ನು ನೋಮ್ ಚೋಮ್ಸ್‌ಕಿಯು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದು.

1958 : ಮಾನವ ಮನೋಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾದ, ಮಾನವ ಸಮಸ್ಯೆ ಸಾಧನೆ ಕುರಿತ ಪ್ರಥಮ ಕೃತಿಯನ್ನು ಎ. ನೆವೆಲ್ ಮತ್ತು ಎಚ್.ಎ. ಸೈಮನ್ನರು ಜೆ.ಸಿ.ಷಾನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದು.

1962 : ಅಪಸ್ಮಾರ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಡು ಮಿದುಳ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಎಂ.ಎಸ್.ಗಜನಿಗ, ಜೆ.ಈ. ಬೋಗೆನ್ ಹಾಗೂ ಆರ್.ಡಬ್ಲೂ. ಸ್ಪೆರ್ರಿಯವರು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದು.

1964 : ಶೇರರ್‌ನು "ನರಸ್ರವಿಕೆ" (Neurosecretions) ಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದ್ದು.

1974 : ಎಂ.ಈ.ಫೆಲ್ಪ್ಸ್, ಈ.ಜೆ. ಹಾಫ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ಎಂ.ಎಂ. ಟೆರ್‌ಪೊಗೋಸಿಯನ್ನರು ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಪಿ.ಇ.ಟಿ. ಪರಿಶೀಲಕವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದು.

1985 : ರಾಬರ್ಟ್ ಜೆ. ಸ್ಟೆರ್ನ್ ಬರ್ಗ್‌ನು ತನ್ನ "ಬಿಯಾಂಡ್ ಐ.ಕ್ಯೂ"ನಲ್ಲಿ "ಎ ಟ್ರೈಯಾರ್ಕಿಕ್ ಥೆಯರಿ ಆಫ್ ಇಂಟೆಲಿಜೆನ್ಸ್" ಎನ್ನುವ ಬದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಕುರಿತ ಹೊಸ ವಿಚಾರವನ್ನು ನೀಡಿದ್ದು.

1986 : ಜೆ.ಎಲ್.ಮಕ್‌ಕ್ಲಿಲಂಡ್ ಮತ್ತು ಡಿ.ಈ. ರುಮೆಲ್‌ಹಾರ್ಟ್‌ರು ಮಾನವ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಂಗಡಣೆ ಕುರಿತು ಕೆಲ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದು.

1990 : ಅಮೇರಿಕೆಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಜಾರ್ಜ್‌ಬುಶ್ 1900ರ ದಶಕವನ್ನು "ಮಿದುಳಿನ ದಶಕ" ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿದ್ದು.

1992 : ಜಾನ್ ಸೆರ್ಲೆ ತನ್ನ "ದ ರಿಡಿಸ್ಕವರಿ ಆಫ್ ಮೈಂಡ್" ಎಂಬ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ವೇದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ಞೆಯು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳುವುದನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿಸಿ ವಾದಿಸಿದ್ದು.

"ಜಾಗ್ರತ, ಉತ್ತಿಷ್ಠತ, ಪ್ರಾಪ್ಯವರಾನ್ ನಿಬೋಧತ"
"ಏಳಿ, ಎದ್ದೇಳಿ, ಗುರಿ ತಲುಪುವವರೆಗೂ ನಿಲ್ಲಬೇಡಿರಿ"
— *ಕಠೋಪನಿಷತ್*

ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ - 20ನೇ ಶತಮಾನ

ಅನು : ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ.ಕೆ. ಮೀರಾ

ಪ್ರೊ|| ಬಿ.ಎಸ್. ಶೇಷಾದ್ರಿ
ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜು ಆವರಣ, ಡಾ|| ಅಂಬೇಡ್ಕರ್ ವೀದಿ
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 001

ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿರುವ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸಂಕಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಗಣನೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರಿವೆ. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಗೆ ಕಾರಣೀಭೂತರಾದ ಬಹುತೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವರ ಹೆಸರಿನ ಎದುರಿಗೆ ನಮೂದಿತವಾದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ತಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

- ಜೆ. ಎಚ್. ವ್ಯಾಂಟ್‌ಹಾಫ್‌ನು (1901) "ಕ್ರಿಯಾವೇಗ", "ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ" ಮತ್ತು "ಆಸ್ಮತೀಯ ಒತ್ತಡ" - ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು.
- ಎಮಲ್ ಫಿಷರನು (1902) ಫಿನೈಲ್ ಹೈಡ್ರಜೀನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕೀಲಿಕೈಯಾಯಿತು.
- ಅರ್ಹೇನಿಯಸ್‌ನು (1903) ತನ್ನ ವಿಘಟನದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟಿಕ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸಿದನು.
- ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ರ್‍ಯಾಮ್ಸೆ (1904) ಯಿಂದ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಅನಿಲ ಮೂಲಧಾತುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಹಾಗೂ ಪರಿವರ್ತನ ಕೋಷ್ಟಕ (Periodic Table) ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ.
- ಎಫ್.ಎಚ್. ಮಾಯಿಸನ್ನ್‌ನು (1906) ಫ್ಲೋರಿನ್ ಮೂಲಧಾತುವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದು.
- 'ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು', 'ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ' ಮತ್ತು 'ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ' ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಆಸ್ಟ್‌ವಾಲ್ಡ್‌ನ (1909) ಸಂಶೋಧನೆ ಗಣನೀಯ.
- ಎಮಿಲ್ ಫಿಷರನು (1909) ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ವದ ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕುರಿತು ಮಹತ್ತರ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು.
- ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕಾರಣೀಭೂತವಾದ 'ಗ್ರಿಗ್‌ನಾರ್ಡ್ ಕಾರಕ'ವನ್ನು ಗ್ರಿಗ್‌ನಾರ್ಡನು (1912) ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.
- ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವಿನ ಇರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜಲಜನಕೀಕರಣ (Hydrogenation) ಜರುಗಿಸುವ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಸೆಬೆಟಿಯರ್ ಪೌಲ್ (1912) ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಇದು ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುನ್ನೆಡೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು.
- ಸಹಯೋಜನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಎ. ವರ್ನರ್ (1913) ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದು.
- ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಹರಳುಗಳ ಸಂರಚನೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಡಬ್ಲ್ಯೂ.ಎಚ್.ಬ್ರಾಗ್ ಮತ್ತು ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಎಲ್. ಬ್ರಾಗ್‌ರಿಂದ (1915) ನಡೆಯಿತು. ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಸರಳ ಹಾಗೂ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಸಂರಚನಾ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿತು.
- ವಿಲ್‌ಸ್ಟಾಟರನ (1915) ಸಸ್ಯವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಹರಿತ್ತಿನ ಸಂರಚನೆ ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನ ಉಲ್ಲೇಖನೀಯ.
- ಎಫ್. ಹೇಬರನು (1918) ಪ್ರಶಸ್ತ ಮೂಲಧಾತುಗಳಿಂದ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದನು. ಇದು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಬಹುಬಾಹುಳ್ಯದಲ್ಲಿ

ತಯಾರಿಸಲು ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಈ ಸಂಗತಿ ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಯುಂಟು ಮಾಡಿತು.

- ಎಫ್. ಸೋಡಿಯು (1921) ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಮೂಲಧಾತುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದನು. ಬಳಿಕ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ (Isotopes) ಉತ್ಪನ್ನ ಹಾಗೂ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯತೊಡಗಿದವು.
- ಆಸ್ಟನ್ ಎಫ್.ಎ.ನ (1922) ರಾಶಿ ರೋಹಿತರೇಖಿಯ (Mass Spectrograph) ಆವಿಷ್ಕಾರ ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಹಾಗೂ ವಿಕರಣ ರಹಿತ ಮೂಲಧಾತುಗಳ ಗುರಿತಿಸುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯಾ ನಿಯಮವನ್ನೂ ರಚಿಸಲಾಯಿತು.
- ಸರ್. ಹಾರ್ಡನ್‌ನು (1929) ಸಕ್ಕರೆಯ ಹುದುಗಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಹುದುಗಿಸುವಿಕೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದನು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಜೀವರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನವನವೀನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮವಿತ್ತವು.
- ಐ. ಲ್ಯಾಂಗ್ಮ್ಯುಮಿಯರ್ (1932) ಮೇಲ್ಮೈ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯಿಸಿದನು. ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳು. ಘನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಧಿಶೋಷಣೆ (Adsorption) ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದವು.
- ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಿಬೇಧೀಕರಣದಿಂದ ಹೊಸ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಮೂಲಧಾತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಜೊಲಿಯೇಟ್. ಎಫ್. (1935) ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸಿದರು. ಈ ಅಧ್ಯಯನವು ಅವಶ್ಯಕ ರೇಡಿಯೋ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಆಯಾಮವನ್ನೇ ನೀಡಿತು.
- ಕೆಲ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಕುಹ್ನ ರಿಚಾರ್ಡ್‌ನು (1938) ಕೆರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳು (ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು) ಮತ್ತು ವಿಟಮಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿದನು. ಸಂಬಂಧಿತ ಇತರೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ವಿಂಗಡಣೆ ಹಾಗೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಕಾರಣವಾಯಿತು.
- ಓಟ್ಟೊ ಹಾನ್ (1944) ಭಾರ ಕೇಂದ್ರ (Heavy Nuclei)ಗಳ "ವಿದಳನ"ವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು ಮತ್ತು "ಕೇಂದ್ರ ವಿದಳನ" ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದನು.
- ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿರ್ಟನನ್ ಎ.ಐ. (1945) ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಮೇವು ಸಂರಕ್ಷಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಇದು ಉಲ್ಲೇಖಾರ್ಹ ಕೊಡುಗೆಯೆನಿಸಿದೆ.
- ಮ್ಯಾಕ್‌ಮಿಲನ್ ಈ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ ಮತ್ತು ಸೀಬರ್ಗ್ ಜಿ.ಟಿ. ಇವರು (1951) ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಯುರೇನಿಯಂ ಮೂಲಧಾತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು.
- ಸ್ಟ್ಯಾಂಡಿಂಜರ್. ಎಚ್. ನ (1953) ಬಹುಘಟಕ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ (Polymer Chemistry)ದ ಅಧ್ಯಯನ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದೆ.
- ಲಿನೆಸ್ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರು (1954) "ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ" ಹಾಗೂ "ಅಣುಗಳ ಸಂರಚನೆ" ಕುರಿತು ಅಸಾಧಾರಣ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದರು.
- ಡು ವಿಗ್ನಿಯಾಡ್ (1955) ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಗಂಧಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ, ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಬಹುಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಪ್ರಚೋದಕವನ್ನು (Hormone) ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದನು. ಈ ಸಾಧನೆ ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯವಾದ ಇತರೇ ಬಹುಪೆಪ್ಟೈಡು ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿಯಿತು.
- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಟಾಡ್.ಎಲ್.ಎ.ಆರ್. (1957) ಗಣನೀಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದನು.
- 'ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕಾ' ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಎಫ್. ಸ್ಯಾಂಗರನು (1958) ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದನು.
- ಹೇರಿವ್‌ಸ್ಕಿಯು (1959) ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪೊಲೋರಿ ಗ್ರಾಫಿಕ್ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದನು.
- ಶರ್ಕರಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುವ "ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಅಂತಃಲೀನತೆ"

(Assimilation) ಎಂಬ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಎಂ. (1961) ಪ್ರಮುಖ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದನು.

➢ ಕೆಂಡ್ರ್ಯೂ.ಸರ್.ಜೆ.ಸಿ.ಯು (1962) ಗೋಲಾಕಾರದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

➢ ಪೆರುಟ್ಸ್ (Perutz) ನು (1962) ಕ್ಷಕಿರಣ ವಿಘಟಕ ವಿಧಾನದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದನು.

➢ ಜೈಗ್ಲರ್ ಕೆ. ಮತ್ತು ನಟ್ಟ ಜಿ. (1963) ಪಾಲಿಮರ್ ರಾಸಾಯನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಅಪಾರ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಬಹುಸರಪಳಿಕರಣ (Polymerization) ಕ್ರಿಯೆಗೆ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಅವರು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

➢ ಶಕ್ತಿಯ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಸ್ಪಂದಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಏರುಪೇರುಗೊಳಿಸಿ ಉಂಟಾಗಿಸುವ ಅತಿವೇಗದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೋರಿಷ್. ಆರ್. ಜಿ., ಡಬ್ಲ್ಯೂ ಪೋರ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಐಗನ್ ಎಂ. ಮತ್ತು ಸರ್. ಜಿ. - ಇವರು (1967) ಅಧ್ಯಯಿಸಿದರು.

➢ ಪುನಃ ಮರಳಿಸಲಾಗದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ದ್ಯುತಿ ಬಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ (Photodynamics) ಮೂಲವಾದ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ (Reciprocal) ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅನ್ಸಾಗರ್ (1968) ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

➢ ಲೆಲಾಯಿರ್ ಎಲ್.ಎಫ್.ನು. (1970) ಶರ್ಕರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಶರ್ಕರಗಳ ಜೈವಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

➢ ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯತೆಗೆ ಹೇತುವಾದ ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ - ಇವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆಂಟಿನ್ಸನ್‌ನು (1971) 'ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್' ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿದನು.

➢ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಅಣುವಿನ ವೇಗವರ್ಧಕತೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂರಚನೆ - ಇವೆರಡರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಮೂರ್ (1971) ಗಣನೀಯ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದನು.

➢ ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುವ ಕಾರ್ಬನೋ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರ ಕುರಿತು ಜಿ. ವಿಲ್ಕಿನ್ಸನ್‌ನು (1973) ಅಸಾಧಾರಣ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು.

➢ ಬೃಹತ್ ಅಣು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಫ್ಲೋರಿ. ಪಿ. (1974) ಮೂಲ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು.

➢ 'ರಾಸಾಯನ - ಆಸೃತೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ'ದ (Chemiosmotic theory) ಮಂಡನೆಯ ಮೂಲಕ 'ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿ ವರ್ಗಾವಣೆ'ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪಿ.ಡಿ. ಮಿಚ್ಚೆಲ್ಲನು (1978) ಅಪಾರ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದನು.

➢ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಬೋರಾನ್ ಹಾಗೂ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಎಚ್.ಸಿ.ಬ್ರೌನ್ ಹಾಗೂ ವಿಟ್ಟಿಂಗ್ ಜಿ. (1979) ಅವರು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

➢ ಘನ ಮಾತೃಕೆಯ ಮೇಲೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಮೆರ್ರಿಫಿಲ್ (1980) ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದನು.

➢ ಬರ್ಗ್.ಪಿ ಮತ್ತು ಗಿಲ್ಬರ್ಟರು (1980) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಕುರಿತು ಮೂಲಭೂತ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು.

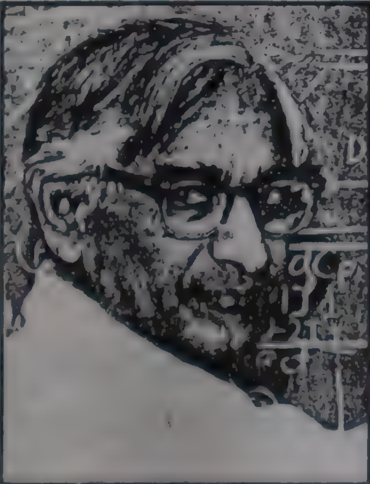
➢ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುವ ಬಗ್ಗೆ ಫುಕ್‌ಯಿ. ಕೆ. ಮತ್ತು ಹಾಫ್‌ಮನ್. ಆರ್. (1981) - ಇವರು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದರು.

➢ ಅಣುಗಳ ತ್ರಿ ಆಯಾಮ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಕಾರ್ಲ್. ಜೆ ಮತ್ತು ಹಾಪ್ಟ್‌ಮನ್‌ರು (1985) ಗಣಿತದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಬಿವರ್ಧಿಸಿದರು.

➢ ಹೆರ್ಷ್‌ಬಕ್. ಡಿ. ಮತ್ತು ಪೊಲನ್‌ಯಿ ಜಿ.ಸಿ. - ಇವರು (1986) ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಹೊಸತೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸಿದರು. ಆ ನವೀನ ಕ್ಷೇತ್ರ 'ಕ್ರಿಯಾ ಬಲ ವಿಜ್ಞಾನ'.

➢ ಪ್ರಚೋದಕ ಅಣುಗಳ ಹಾಗೂ ಇತರೇ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಸಾದೃಶ್ಯವಾದ ಕೃತಕ ಅಣುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಕ್ರಾಮ್.ಡಿ.ಜೆ. ಮತ್ತು ಲೆಹ್ನ್ ಜೆ.ಎಂ. ಇವರು (1987) ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧನೆ ಸೀಮಾತೀತವೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದು.

- ಡೊನಾಲ್ಡ್. ಎಫ್., ಜೀನ್ ಮೇರಿ, ಎಲ್. ಮತ್ತು ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಪಿ. ಇವರು (1987) ಅನನ್ಯ ರಚನೆ ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ, ಆ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಗಣನೀಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.
- ಜೋಹಾನ್. ಡಿ, ರಾಬರ್ಟ್ ಹ್ಯೂಬರ್ ಮತ್ತು ಹರ್ಮ್‌ಟ್, ಎಂ. ಇವರು (1988) ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕ್ರಿಯಾ ಕೇಂದ್ರದ ತ್ರಿ ಆಯಾಮ ರಚನೆಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.
- ಸಿಡ್ನಿ ಎ. ಮತ್ತು ಥಾಮಸ್ ಸಿ. ಇವರು (1989) ಆರ್. ಎನ್.ಎ. ಯ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.
- ಎಲಿಯಾಸ್ ಜೇಮ್ಸ್ (1990) ಕೋರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಹೊಸ ವಿಧಾನವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.
- ರಿಚರ್ಡ್ ಆರ್ನ್‌ಸ್ಟ್ (1991) ಎನ್.ಎಂ.ಆರ್ ಬಿಂಬ ತಂತ್ರವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿದರು.
- ಉತ್ಕರ್ಷ-ಅಪಕರ್ಷ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ರುಡಾಲ್ಫ್ ಎಂ. (1992) ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು.
- ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ಪ್ರವರ್ಧನಕ್ಕಾಗಿ ಕೋರಿ. ಎಂ., ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆ (Polymerase chain reaction) ಯ ಉಪಜ್ಞೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದನು.
- ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಮಾರ್ಪಾಡಿಗಾಗಿ, ಪ್ರೋಟೀನು ತಳಿಯ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆಯನ್ನು ಜೀವಿಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಾಗಿ ಹೊಸೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ತಂತ್ರಗಳ ಉಪಜ್ಞೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಮೈಖೆಲ್ ಸ್ಮಿತ್ (1993) ಅಧ್ಯಯಿಸಿದನು.
- ಜಾರ್ಜ್ ಓಲಹ್‌ನು (1994) ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಅಣುಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ತಂತ್ರವನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದನು.
- ಎಫ್. ಷೇರ್‌ವುಡ್, ಮರಿಯೋ ಎಂ. ಮತ್ತು ಪೌಲ್. ಸಿ. ಇವರು (1995) ಓಜೋನ್ ಪದರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು.
- ರಾಬರ್ಟ್ ಸಿ, ಹರಾಲ್ಡ್ ಕೆ ಮತ್ತು ರಿಚರ್ಡ್ ಎಸ್. ಇವರು (1996) ಫುಲ್ಲೇರೀನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.
- ಜಾನ್ ವಾಕರ್, ಪಾಲ್ ಬಾಯರ್ ಮತ್ತು ಜೆನ್ಸ್.ಎಸ್ - ಇವರು (1997) ಎ.ಟಿ.ಪಿ. (ಆಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈ ಫಾಸ್ಫೇಟ್)ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತಗೊಳ್ಳುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.
- ವಾಲ್ಟರ್ ಕೋಹ್ನ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ಪೋಪಲ್ - ಇವರು (1998) ಕ್ವಾಂಟಂ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ (ಸಾಂದ್ರತೆ ಸಕ್ರಿಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ) ಗಣನೀಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.
- ಫೆಮ್ಟೋಸೆಕೆಂಡ್ ರೋಹಿತ ದರ್ಶನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು (Femtosecond Spectroscopy) ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅಹ್ಮದ್ ಜ್ವೈಲ್‌ನು (1999) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಡುದೆಸೆ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ ಗಣನೀಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದನು.



"ನೀವೂ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ಲೋಪ ದೋಷಗಳು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮರೆಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಬೇಡಿ."

- ಡಾ. ಹರ ಗೋವಿಂದ ಖೊರಾನಾ

ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶತಕದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು - ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆ

ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ.ಕೆ. ಮೀರಾ
ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಸರ್ಕಾರಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲೇಜು
ನೃಪತುಂಗ ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 001

ಈ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದ "ಸಂರಚನೆ"ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲಿನೆಸ್ ಕಾರ್ಲ್ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರು ಈ ರೀತಿ ಹೇಳಿದ್ದರು. "ಬದುಕು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಒಗಟಿನಂತೆ ನನಗೆ ಕಂಡಿದೆ. ಅದೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ನಾನು ಸದಾ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ." ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಕದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಟ್ಟು ಆಶಯವನ್ನು ಈ ಮಾತು ಧ್ವನಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವನದ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಜಲನ್ನು ತಲುಪುವ ತುಸು ಮುನ್ನ ಅಂದಿನವರೆಗೆ ಜರುಗಿದ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸಹಜ. ಸಾಧನೆ, ಯಶಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸುವ ಈ ಮೆಲುಕಾಟ ಸಂತೋಷದಾಯಕವೂ ಹೌದು. ಸಹಸ್ರಮಾನವೊಂದರ ಮುಕ್ತಾಯದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ನಮಗೆ ಜೀವನದ ಹಲವಾರು ಶಾಖೆಗಳ ನೇಪಥ್ಯದರ್ಶನ ಸಮಯೋಚಿತವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ಶಾಖೆಗಳ ಪೈಕಿ ಅತಿಪ್ರಮುಖವೆಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿನ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸುವ ಯುಗೀಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲಾ ಶಾಖೆಗಳ ಅಭಿವರ್ಧನೆ, ಆವಿಷ್ಕಾರ, ಉಪಜ್ಞೆಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ನೋಟ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಇತರೇ ಶಾಖೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಯೊಂದರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಅಂತೆಯೇ ಒಂದು ಶಾಖೆಯನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅರಿಯಬಯಸುವವರಿಗೆ, ಸಂಬಂಧಿತ ಇತರೇ ಶಾಖೆಗಳ ಅಜ್ಞಾನ ಸಾಧುವಲ್ಲ. ಇಂಥ ಒಂದು ಮಾನಸಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ-ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ-ತನ್ಮೂಲಕ ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿರುವ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಿದಾಗ, ಮನಃಪಟಲದಲ್ಲಿ ತಕ್ಷಣವೇ ಮೂಡಿ ಬರುವುದು 'ಡಿ.ಎನ್.ಎ'ಯೇ ಅನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತು ಎಂಬುದು. ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಅಣ್ವಿಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಇಂದಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶು, ಅಂಕುರಣ ಮುಂತಾದ ಅಭಿಜಾತ ತಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಅಣ್ವಿಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳು ಮೂಲವೆಂದರೆ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಾಗಲಾರದು. ಹಿಂದಿನ ಶತಕಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳ ಕೇವಲ ಬಾಹ್ಯರೂಪ, ರಚನೆಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದ್ದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಇಂದಿಗೆ ಅಣುಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗಿಸಲಾಗುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಹಂತವನ್ನು ತಲುಪಿದೆ. ಇಂಥ ಅಮೋಘ ಸಾಧನೆಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದ ಇತರೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಾಂತಿಗಳೂ ಸಹಾಯಕ ಎಂಬುದು ಸರ್ವವಿದಿತ. ಈ ಕಿರುಪೀಠಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಯುಗೀಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

1900 : ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಬಂದ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಸಂಗತಿ ಮಾನವನ ರಕ್ತದ ಗುಂಪುಗಳು. ಕಾರ್ಲ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಸ್ಟೀನರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾನವರಲ್ಲಿ 'ಎ', 'ಬಿ', 'ಎಬಿ' ಮತ್ತು 'ಓ' ಎಂದು ನಾಲ್ಕು ರಕ್ತದ ಗುಂಪುಗಳಿವೆಯೆಂದು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದನು. ರಕ್ತದಾನ ನಡೆಯುವಾಗ ದಾನಿಯ ರಕ್ತಗುಂಪಿಗೂ, ಪಡೆಯುವವನ ರಕ್ತಗುಂಪಿಗೂ ಹೊಂದಿಕೆಯಿರಬೇಕು. ಎಂದರೆ ದಾನಿಯ ಹಾಗೂ ಪಡೆಯುವವನ ರಕ್ತದ ಗುಂಪು ಒಂದೇ ಇರಬೇಕು. 1900 ರಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಕೋಟ್ಯನುಕೋಟಿ ಜನರಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಜೀವದಾನವಾಗಿದೆ. ರಕ್ತದಾನವಿಲ್ಲದೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳು ನಡೆಯಲಾರವು. ಈಗಂತೂ ರಕ್ತದ ಬ್ಯಾಂಕುಗಳೇ ಲಭ್ಯ. ಇದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಜ್ವರ, ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಕಡಿತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಲಾಯಿತು.

1903 : ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು 2500 ಪಟ್ಟು ಹಿರಿದುಗೊಳಿಸಿ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರವು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಈ ಉಪಕರಣ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

1905 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮಾರಕರೋಗಜನ್ಯಗಳೆಂದು ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ವರ್ಷ. ಜರ್ಮನಿಯ ಫ್ರಿಟ್ಸ್‌ಷಾಡಿನ್ ಎಂಬಾತ ಸಿಫಿಲಿಸ್ ರೋಗಕ್ಕೆ (ಪರಂಗಿ ಹುಣ್ಣು) ಕಾರಣ ಸ್ಪೈರೋಕೀಟ್ ಎಂಬ ತಿರುಚು

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎಂದು ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸಿದನು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸೋಂಕುರೋಗ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಸೋಂಕು ಶಿಕ್ಷೆ, ರೋಗನಿರೋಧ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿ, ಜೀವಕೋಶಗಳ ಆಂತರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವೇನು? ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಅರಿತುಕೊಂಡು, ತಕ್ಕದಾದ ನವೀನ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕ್ರಮಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ.

1928 : ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್‌ರವರು ಲಂಡನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸೇಂಟ್ ಮೇರೀಸ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಲಜಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪೆನಿಸಿಲಿಯುಮ್ ನೊಟ್ಯಾಟಮ್ ಎಂಬ ಬೂಷ್ಟಿನಿಂದ "ಪೆನಿಸಿಲಿನ್" ಎಂಬ ಪ್ರತಿರೋಧಕವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. 1945ರಲ್ಲಿ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್, ಫ್ಲೋರಿ ಮತ್ತು ಚೇನ್‌ರವರಿಗೆ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರ 1030 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಬಹು ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸಿತು. ಈ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾದ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ನಿನಂತೆಯೇ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಜನ್ಯವಾಗಿ, ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗಿದ್ದು, ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಗಾಗಿ ಹುಡುಕಾಡತೊಡಗಿದರು. ಹೀಗೆ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್, ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸಿನ್ ಮುಂತಾದ ಜೀವಿವಿರೋಧಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಇಂದು ಈ ಎಲ್ಲ ಜೀವ ವಿರೋಧಕಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಈ ಶತಮಾನದ ಮೂರನೇ ದಶಕ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಗೆ ಹೆಸರಾದುದು. ಬಂಜೆತನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಂಶಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕೆಲ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಪತ್ತೆಯಾದುವು. ಹೀಗೆ ಮಾನವ ವೀರ್ಯದ್ರವದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗೋಲ್ಡ್‌ಬ್ಲಾಟ್‌ಗೆ ದೊರಕಿದ್ದು ಪ್ರಾಸ್ಟಗ್ಲಾಂಡಿನ್ ಎಂದು ನಾಮಕರಣಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ. ಈಗಾಗಲೇ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಗರ್ಭಸ್ರಾವಕಗಳಾಗಿ, ಜಠರ ಹುಣ್ಣು ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ, ರಕ್ತಸಂಚಾರ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಲು, ನವಜಾತ ಶಿಶುವಿನ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ, ಆಸ್ತಮಾ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ, ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು, ಅಲರ್ಜಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಇವು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬಳಕೆ ಕಂಡಿವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅಂಗಾಂಗ ಕಸಿ, ನಪುಂಸಕತ್ವದ ನಿವಾರಣಾ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಾಸ್ಟಗ್ಲಾಂಡಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

1930ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಿನೆಸ್ ಕಾರ್ಲ್ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರು ರೋಗರಕ್ಷಾ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ "ಸಿಕಲ್ ಸೆಲ್ ಅನೀಮಿಯ" ಎಂಬ ರೋಗವು ಒಂದು ಅಣುರೋಗ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಇದೇ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1970ರಲ್ಲಿ ಅನ್ನಾಂಗ 'ಸಿ'ಯ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದರು.

1935ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ವುಲ್ಫ್-ಷಿಂಡ್ಲರ್ ಜಠರ ದರ್ಶಕವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದನು. ಅನಂತರ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತಮಮಟ್ಟದ ಜಠರ ದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸಕ್ತ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಫೈಬರ್‌ದ ಜಠರ ದರ್ಶಕವನ್ನು ಹೇಗೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ಬಾಗಿಸಿ, ಸರಾಗವಾಗಿಯೇ ಜಠರದೊಳಕ್ಕೆ ತೂರಿಸಬಹುದು. ಜಠರದಲ್ಲಿ ಹುಣ್ಣೋ, ಏಡಿಗಂತಿಯೋ ಉಂಟಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಿ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೊಂದು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿದರೆ ಜಠರದ ಒಂದೊಂದು ಸೆ.ಮೀ. ಯನ್ನೂ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕದೊಂದಿಗೆ ಜಠರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಜಪಾನಿನ ಶಸ್ತ್ರವೈದ್ಯರು ಮುಂದುವರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ "ಫೈಬರ್ ಆಪ್ಟಿಕ್ಸ್" ಶಾಖೆಯ ಉದಯದ ಬಳಿಕ, ಆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಅಂತಃದರ್ಶಕ (Endoscope)ವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು. ದೇಹದ ಒಳಾಂಗಗಳ ಸ್ಥಿತಿ-ಗತಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಈ ಉಪಕರಣ ಬಹುಉಪಕಾರಿ. ಆಕಸ್ಮಾತ್ ನುಂಗಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು, ಪಿತ್ತಕೋಶ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣಗೊಂಡ ಕಲ್ಲುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಈ ಉಪಕರಣ ಸಹಾಯಕ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಂತರಂಗವನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಕಂಡು ಅಧ್ಯಯಿಸಬಹುದು. ಈಗೀಗ ಬಹುಜನಪ್ರಿಯವಾಗುತ್ತಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗೂ (Microsurgery)ಇದು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಉಪಕರಣ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಗರ್ಭಕೋಶೇತರ ಗರ್ಭಗಳನ್ನು (Ectopic Pregnancy) ಗುರುತಿಸಿ, ಅಂಡನಾಳಗಳು ಛಿದ್ರಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನವೇ ಕೃತಕ ಗರ್ಭಪಾತ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅಂಡನಾಳಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇತರೇ ಹಲವಾರು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮುಂಬರುವ ಶತಮಾನದ ಭರವಸೆ.

1944ರಲ್ಲಿ ಡಚ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲ್ಪನು ಮೊದಲನೆಯ ಕೃತಕ ಮೂತ್ರಪಿಂಡವನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಬಳಿಕ **1945**ರಲ್ಲಿ

ಮಾನವ ರೋಗಿಯಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಬದಲಿ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಸ್ಟೀನರ್ ಮುತ್ತಿತರರು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಮಾನವ ದೇಹದ ನಿರಾಕರಣೆಯ (Graft Rejection) ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ಅಂಗಕಸಿಗಳು ಸಫಲವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೆ ಅವಳಿಜವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಬದಲಿ ಜೋಡಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದದ್ದು 1954ರಲ್ಲಿ. ಅನಂತರ ದೇಹದ ನಿರಾಕರಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅದೇ ರಕ್ತವರ್ಗದ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ದಾನಿಯಿಂದ ಪಡೆದ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳ ಬದಲಿ ಜೋಡಣೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಹಳ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

1946ರಲ್ಲಿ ಹರ್ಮನ್ ಜೋಸೆಫ್ ಮುಲರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ವಿಕೃತಿ (Mutation)ಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟು ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡನು.

ಇದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ|| ಯಲ್ಲಾ ಪ್ರಗಡ ಸುಬ್ಬರಾವ್ ಅವರು ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಿದರು. ಇವರೇ ನಿರೂಪಿಸಿದ ತತ್ತ್ವಾಧಾರದ ಮೇಲೆ "ಥಿಯೋಟೇಪಾ" ಮತ್ತು "ಮೆಥೋಟೆಕ್ಸಟ್ರೇಟ್" ಎಂಬ ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ಔಷಧ ಕಂಪನಿಯವರು ಹೊರತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವನ್ನು ಈಗ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

1956ರಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಹಿರಿಯ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ ಹಿರಿಯ ಚೇತನವೆಂದರೆ ಪ್ರೊ. ಡಾರತಿಕ್ರೋಫುಟ್ ಹಾಡ್ಜ್‌ಕಿನ್. ಇವರು ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ವಿವರ್ತನ ಚಿತ್ರ (X-ray diffraction studies) ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅನ್ನಾಂಗ ಬಿ$_{12}$ರ (ಸಯನೊಕೊಬಾಲಮಿನ್) ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಿದರು. ಈ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಅವರಿಗೆ 1964ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು.

1953ರಲ್ಲಿ ವಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್‌ರು ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥರಾಗಿ ಸಫಲರಾಗಿ, ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ಇದ್ದ **1962**ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದರು.

1965ರಲ್ಲಿ ಆಂಡ್ರೆಲ್ವೋಫ್‌ರವರು ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಇವರು ವೈರಸ್ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹಾಗೂ ಕಿಣ್ವಗಳ ಜೆನೆಟಿಕ್ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದರು.

1992ರ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಎಡ್ಮಂಡ್ ಫಿಷರ್ ಮತ್ತು ಎಡ್ವಿನ್ ಕ್ರೆಬ್ಸ್ ಅವರು ಪಡೆದರು. "ವಿಪರ್ಯಯ ಪ್ರೊಟೀನ್ ಫಾಸ್ಫೊರೈಲೇಷನ್" ಎಂಬ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ವಿಶಿಷ್ಟೀಕರಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಈ ಗೌರವ ಸಂದಿತು.

ಅಮೇರಿಕದ ಜೀವರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ಟಾನ್ಲಿ ಪ್ರುಸಿನರ್ **1997**ರ ವೈದ್ಯಕೀಯ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಪಾತ್ರರಾದ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅಲ್ಜಿಮರ್ ರೋಗ ಹಾಗೂ ಹುಚ್ಚು ಹಸುರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರಿಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕುರಿತಾಗಿದ್ದವು.

ಮಾನವ ಮೂಳೆಗಳ ತ್ರಿಆಯಾಮ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಲೇಸರ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಡೆಯುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ವಿಯನ್ನ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲಿನಲ್ಲಿ **1998**ರಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಲೇಸರ್ ಬಳಕೆ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೂತ್ರಕೋಶ/ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಲ್ಲಿನ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡುವುದರಿಂದ (ಲಿಥೋಟ್ರಿಪ್ಸಿ) ಮೊದಲುಗೊಂಡು ಚರ್ಮದ ಕಲೆಯನ್ನು ಅಳಿಸುವುದರವರೆಗೆ ಇದರ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎರ್ಬಿಯಂ ಯಾಗ್, ಲೇಸರ್ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮೂಳೆಯ ನಿಕೃಷ್ಟ ತುಂಡರಿಸುವಿಕೆಯು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ತಲೆಬುರುಡೆ ಕತ್ತರಿಸಲು ಸಹ ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇದೇ **1998**ರಲ್ಲಿ, ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಆಹಾರ ಸೇವಿಸದಂತೆ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡದಂತೆ ಮಾಡುವ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಸಾವಿರಾರು ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಅಂಡಕೋಶ ಹಾಗೂ ಕ್ಲೋರೆಲ್ಲಾ ಎಂಬ ಪಾಚಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಅನಾಫಿಲಿಸ್, ಕ್ಯೂಲೆಕ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ಸೊಳ್ಳೆ ಪ್ರಬೇಧಗಳ ಸಂಖ್ಯಾನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಖಾಯಿಲೆಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನವೂ ಸಾಧ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಬ್ರೂಕ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಟೇಟ್ ಯುನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಡಾ|| ರಾಬರ್ಟ್ ಎಫ್ ಫರ್ಕ್‌ಗಾಟ್, ಲಾಸ್ ಎಂಜಲೀಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಯು.ಎಲ್.ಸಿ.ಎ. ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಸಿನ್‌ನ ಡಾ|| ಲೂಯಿ ಜೆ. ಇಗ್ನಾರೊ ಮತ್ತು ಯುನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲ್‌ನ ಡಾ|| ಫೆರಿಡ್ ಮುರಡ್ ಈ ಮೂವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು **1998**ರ ವೈದ್ಯಕೀಯ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ತಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅವರು

ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯೆಂದರೆ, "ಹೃದಯ ರಕ್ತನಾಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಒಂದು ಸಂಜ್ಞಾ ಅಣುವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ" ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು. ವಾಯು ಮಲಿನಕಾರಿಯೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ, ನರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಜ್ಞಾ ಅಣುವಾಗಿ, ಸೋಂಕಿನ ಎದುರು ಅಸ್ತ್ರವಾಗಿ, ರಕ್ತದೊತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಕವಾಗಿ, ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ರಕ್ತ ಹರಿವಿನ ದ್ವಾರಪಾಲಕನಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ನೋಡಲು ಹಾಗೂ ಯೋಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ನರಗಳ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ನಂಥ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಕಳಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದೇ ವರ್ಷದ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊಡುಗೆಯೆಂದರೆ ಹೆಸೆಪ್ಟಿನ್, ಟಾಮೊಕ್ಸಿಫೆನ್ ಮತ್ತು ರೇಲೊಕ್ಸಿಫೇನ್‌ನಂಥ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಔಷಧಗಳು. ಇವು ಈಗ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಜೀನ್ ರೀತ್ಯ ಅಭಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಆಡು ಮತ್ತು ಹಸು ಗಳಿಂದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತು ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉದಾ. ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಂಜಿಥಾಂಬಿನ್-III ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಕ್ಲೋನಿಸಿದ ಆಡುಗಳಿಂದ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ರಕ್ತ ಘುರಣೆಕಟ್ಟ ದಂತಿರಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಜರ್ಮನಿಯ ಗುಂಟರ್ ಬ್ಲೋವೆಲ್ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯದ **1999** ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವನ್ನು ತಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಮೂಲತಃ ಇವರು ಜೀವಕೋಶೀಯ ಮತ್ತು ಅಣುಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಹಲವಾರು ಅನುವಂಶಿಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಹೇತುವಾದ ಅಣುಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳ ಸಾಗಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನೀಕರಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಸಂಜ್ಞೆಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲೇ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವುದರ ಕುರಿತು ಬ್ಲೋವೆಲ್ ಅಧ್ಯಯಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸೋಂಕುರೋಗಗಳ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ

ಸಿಡುಬು, ಕ್ಷಯ, ಮಲೇರಿಯಗಳ ಅಪಾಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಎಂದು ನಿಟ್ಟುಸಿರು ಬಿಡುವ ವೇಳೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಅವು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಮಾನವ ಈ ಆಶಾಭಾವದೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯವೇ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಹರಡುವಿಕೆಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು.

ಕ್ಷಯ, ಕುಷ್ಠ, ಡೆಂಗೆ, ಆನೆಕಾಲು, ಪ್ಲೇಗು ಮುಂತಾದವು ಪ್ರಾಚೀನ ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳು. ಆದರೆ ಎಬೋಲ ರಕ್ತಸ್ರಾವ ಜ್ವರ (1977) ಲೀಜನೇರ್ ರೋಗ (1977), ಲೈಮ್ ರೋಗ (1982), ಏಡ್ಸ್ (1983) ಬ್ರೆಜಿಲಿಯನ್ ರಕ್ತಸ್ರಾವ ಜ್ವರ (1994) ಮುಂತಾದವು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಡ ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳು. ಇಂಥ ರೋಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮೂವತ್ತನ್ನು ಮೀರಿದೆ.

ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ ಎಂದುಕೊಂಡ ಮಲೇರಿಯ, ಕ್ಷಯಗಳಂಥ ರೋಗಗಳು ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ವಿರಳವಾಗಿದ್ದ ಪ್ಲೇಗು, ಡಿಫ್ತೀರಿಯ, ಕಾಲರ, ಮೆನಿನ್‌ಜೈಟಿಸ್, ಹಳದಿ ಜ್ವರ ಮತ್ತೆ ತಲೆಯೆತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಹಾಗೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸೌಖ್ಯಕ್ಕೆ ಸವಾಲಾಗಿವೆ. ಎಬೋಲ, ಏಡ್ಸ್, ಹೆಪಟೈಟಿಸ್-ಬಿ ಮುಂತಾದ ಜಾಡ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಸೋಂಕುರೋಗಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ರೋಗಾಣುಗಳು ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಿಗೆ ರೋಧ (Resistance) ವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಹೊಸ ಹೊಸ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಹಣ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ, ಹಿಂದುಳಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಭರಿಸಲಾರವು. ಜೊತೆಗೆ ಈ ಹೊಸ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಿಗೂ ರೋಗಾಣುಗಳು ರೋಧವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡರೆ, ಆ ಔಷಧಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅನುಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಹೊಸ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ ಬಹುಕಷ್ಟ.

ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸಬೇಕಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ನಿರ್ಕಾನನೀಕರಣ (Deforestation). ಅರಣ್ಯನಾಶ ಮುಂದುವರೆದಂತೆಲ್ಲಾ ಹಿಂದೆ ಬಹು ದೂರವಿದ್ದ ಅನೇಕ ಜೀವಾವಾಸಗಳು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳೂ, ರೋಗವಾಹಕಗಳೂ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ರೋಗಗಳ ನಿವಾರಣೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಹೊಸ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯಬೇಕು.

1970ರ ದಶಕದ ಮಹತ್ತರ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆಂದರೆ ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶುವಿನ ಜನನ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಯುಗೀಯ ಆವಿಷ್ಕಾರ (Millennium Discovery) ವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶುವೆಂದರೆ ದೇಹದ

ಹೊರಗೆ ನಿಷೇಚನಗೊಂಡ ಬಳಿಕ ಸಹಜವಾಗಿ ಜನಿಸುವ ಶಿಶು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾರಿ ಜನಿಸಿದ ಮಗು ಲೂಯಿಸ್ ಬ್ರೌನ್ (1978). ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಡಾ|| ರಾಬರ್ಟ್ ಎಡ್ವರ್ಡ್ಸ್ ಮತ್ತು ಡಾ|| ಪೆಟ್ರಿಕ್ ಸ್ಟೆಪ್‌ಟೊ. ಈ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಣುವನ್ನು ಪೆಟ್ರಿತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನಿಷೇಚನಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ. 48 ಗಂಟೆಗಳ ಬಳಿಕ ಅಭಿವರ್ಧನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಯುಗ್ಮಜ (Zygote) ವನ್ನು ತಾಯಿಯ ಪೂರ್ವತಯಾರಿಗೊಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಗರ್ಭಕೋಶದಲ್ಲಿ (Cnidation) ನಾಟಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಎಲ್ಲವೂ ಸಹಜ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತ್ರದ ಸಾಫಲ್ಯಕ್ಕೆ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕೌಶಲ್ಯ, ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಜನ ಬೇಕು.

ಈಗ ಇದೇ ತಂತ್ರಾಧಾರಿತ ಹಲವಾರು ಸುಧಾರಣಾ ಕ್ರಮಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವು ಹೀಗಿವೆ.

1. ಗಿಫ್ಟ್‌ಶಿಶು (ಗ್ಯಾಮಿಟ್ ಇಂಟ್ರಾ ಫೆಲೋಪಿಯನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫರ್)
2. ಸಿಫ್ಟ್ ಶಿಶು (ಸೀಮನ್ ಇಂಟ್ರಾ ಫೆಲೋಪಿಯನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫರ್) ಇತ್ಯಾದಿ

ಇದೇ ಶತಕದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಮರಣೀಯ, ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆಂದರೆ ವಿವಿಧ ಗರ್ಭನಿರೋಧಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದುದು, ಹಾಗೂ ತನ್ಮೂಲಕ ಜನಸಂಖ್ಯಾಸ್ಫೋಟ ನಿವಾರಣೆ. ನಿರೋಧ್‌ನಂಥ ಕಾಂಡೋಮ್‌ಗಳು, ವಂಕಿಗಳು, ಡಯಾಫ್ರಮ್‌ಗಳು, ಗರ್ಭ ನಿರೋಧಕ ಗುಳಿಗೆಗಳು (ಮಾಲಾ ಡಿ ಇತ್ಯಾದಿ), ಯೋನೀಯ ವೀರ್ಯವಧಕಗಳು (Vaginal Spermcides), ಡೆಪೊ ಪ್ರೊವೆರಾ (1992) ದಂಥ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದುಗಳು-ಮುಂತಾದವು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಗರ್ಭನಿರೋಧಕ ಸಾಧನಗಳು. ಎರಡು ಮಕ್ಕಳ ನಡುವೆ ಅಂತರವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಬಹು ಉಪಯೋಗಿ ಸಾಧನಗಳು. ಇವಲ್ಲದೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂತಾನಹರಣಕ್ಕಾಗಿ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳೂ ಲಭ್ಯ. ಗಂಡಸರಿಗಾಗಿ ವ್ಯಾಸೆಕ್ಟಮಿ, ಹೆಂಗಸರಿಗಾಗಿ ಟ್ಯೂಬೆಕ್ಟಮಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಉದರದರ್ಶಕ ಸಂತಾನಹರಣ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಸುರೂಪಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ (ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ). ಅಪಘಾತಗಳಲ್ಲಿ ವಿರೂಪಗೊಂಡು ಕುರೂಪಿಗಳಾದವರಿಗೆ, ಜಾತ ವಿಕಲಾಂಗರಿಗೆ, ಕುಷ್ಠ ಮುಂತಾದ ಜಾಡ್ಯಗಳಿಂದ ಬಾಧಿತರಾದವರಿಗೆ ಈ ಸುರೂಪ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಭರವಸೆ. ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸುರೂಪ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಬಹು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿದ್ಯಮಾನವೆಂದರೆ ಲೇಸರ್ ಬಳಸಿ ಕಣ್ಣಿನ ಶಸ್ತ್ರ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಬಳಸದೇ ದೃಷ್ಟಿದೋಷಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಕಣ್ಣಿನ ಪೊರೆಯಿರುವವರಿಗೆ ಲೇಸರ್ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ, ಕಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಖಾಯಂ ಆಗಿ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು ಈ ಶತಕದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರ.

ಪ್ರಚೋದಕಗಳ ಮೂಲಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ (Hormonal therapy) ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಈ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಮುಗಿಸಬಹುದೇನೋ? ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಚಲಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು. ಋತುಚಕ್ರ ಬಂಧದ ಬಳಿಕ ಸ್ತ್ರೀಯು ವಾತ ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳಿಂದ ಬಳಲದಿರಲು, ಮೈಯ್ಯ ಕಾಂತಿಯನ್ನುಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಚರ್ಮವು ಸುಕ್ಕುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಇಂಥ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಋತುಚಕ್ರ ಬಂಧದ ಬಳಿಕ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಎಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ ಎಂಬ ಪ್ರಚೋದಕದ ಸ್ರವಿಕೆಯು ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಅಡ್ಡಪರಿಣಾಮವೇ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅಸೌಖ್ಯಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಋತುಚಕ್ರ ಬಂಧದ ಬಳಿಕವೂ ಸ್ತ್ರೀಗೆ ಕೃತಕವಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಮೂಲದಿಂದ ಎಸ್ಟ್ರೋಜನ್ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಆಕೆ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಸೌಖ್ಯಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಳಾಗುತ್ತಾಳೆ. ಆದರೆ ಆಕೆ ಈಗಲೂ ಋತುಚಕ್ರದಿಂದ ಮುಕ್ತಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮೇಲೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿತಗೊಂಡ ವಿಷಯಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲರ್ಹವಾದ ಸಂಗತಿಗಳು ಹಲವಾರಿವೆ. ಉದಾ. ಮೂಳೆ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಲಾಗಿರುವ ಆರ್ಥ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ, ದಂತ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತ ಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಆರ್ಥೋಡಾಂಟಿಕ್ಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸದಿದ್ದರೆ ಈ ಪ್ರಬಂಧ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗದು. ಭಾರತೀಯ ವೈದ್ಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಾದ "ಯುನಾನಿ", "ಆಯುರ್ವೇದ", "ಹೊಮಿಯೋಪತಿ" ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಆವಿಷ್ಕಾರ ಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಬಂಧ ಬಾಹುಳ್ಯಕ್ಕಂಜಿ ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿಲ್ಲ.



ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಜ್ಞಾನಭಾರತಿ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಓದುಗರಲ್ಲಿ ವಿನಂತಿ,

ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಹಲವಾರು ಪತ್ರಿಕೆ, ಮಾಸಿಕ, ತ್ರೈಮಾಸಿಕ, ಷಣ್ಮಾಸಿಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ "ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ"ವೆಂಬ ಮಾಸಿಕವೂ ಒಂದು. ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ತನ್ನ ಹೆಸರಿನಂತೆ ಅನ್ವರ್ಥವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಜನಪ್ರಿಯವಾದ ಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಅದರ ಜನಪ್ರಿಯತೆಗೆ ಅದರ ಪ್ರಕಟಣೆಯ ಬಗೆಗೆ ವಿಚಾರಿಸುತ್ತಿರುವ ಓದುಗರು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಗಳೇ ಸಾಕ್ಷಿ. ಕಾರಣಾಂತರಗಳಿಂದ ನಾಲ್ಕಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಈ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಪ್ರಕಟಣೆ ನಿಂತುಹೋಗಿತ್ತು. ಇದೀಗ ಹೊಸ ಸಹಸ್ರಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಸಂಪಾದಕತ್ವದೊಡನೆ "ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ"ವನ್ನು ತರಲಾಗುತ್ತಿದೆ. "ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ"ಕ್ಕೆ ಓದುಗರು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಚಂದಾದಾರರಾಗಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರುತ್ತೇನೆ. ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹೊಸ ಸಹಸ್ರಮಾನದಲ್ಲಿ ತ್ರೈಮಾಸಿಕವಾಗಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಹೊರತಂದು ಕ್ರಮೇಣ ಮಾಸಿಕವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. "ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ" ನಿಗದಿತ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತವೆಂಬ ಭರವಸೆಯನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಚ್, ಜೂನ್, ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ ಮತ್ತು ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳುಗಳ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. "ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ"ದ ದರಗಳು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿದೆ.

ವೈಯಕ್ತಿಕ ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ.	60.00
ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ.	200.00
ವೈಯಕ್ತಿಕ ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	:	ರೂ.	1000.00
ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	:	ರೂ.	2000.00

ನಿರ್ದೇಶಕ
ಪ್ರಸಾರಾಂಗ

Reg. No. L/NP/KRNU/37

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

- ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸರಳ ಶೈಲಿಯ, ಓದುಗರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟುಮಾಡುವಂಥ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಟವಾದ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಸಂಭಾವನೆ ಉಂಟು.
- ಲೇಖನಗಳನ್ನು 'ಸಂಪಾದಕರು, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಜ್ಞಾನಭಾರತಿ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 056' ಇವರಿಗೆ ಕಳಿಸಿಕೊಡಿ.
- ಲೇಖನಗಳ ಶೈಲಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಂಡಿಸುವ ವಿಧಾನ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಪ್ರೌಢವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡದ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಸರಳ ಹಾಗೂ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರಬೇಕು.
- ಲೇಖನಗಳು ಒಂದೇ ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಫುಲ್‌ಸ್ಕೇಪ್ ಹಾಳೆಯ 10 ಪುಟಗಳಿಗೆ ಮೀರದಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಅಂದವಾದ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಅಥವಾ ಟೈಪ್ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಡಿ.ಟಿ.ಪಿ. ಪ್ರತಿಯಾದರೆ ಮತ್ತೂ ಉತ್ತಮ. ಜೆರಾಕ್ಸ್ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
- ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಿದ್ದರೆ ಬ್ಲಾಕ್ ಮಾಡಿಸಲು ಬರುವಂತ ಪೇಪರಿನಲ್ಲಿ/ಪಾರದರ್ಶಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಬೇಕು. ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು. ಕಲಾವಿದರಿಂದಲೂ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಸಂಭಾವನೆ ಕೊಡಲಾಗುವುದು. ಉತ್ತಮ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗದಿದ್ದರೆ ಚಿತ್ರಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕರಡನ್ನಾದರೂ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.
- ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು, ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು, ಲೇಖನ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಆಧಾರಗಳಿದ್ದರೆ ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರಬೇಕು. (ಅಕಾರಾದಿಯಾಗಿ)
- ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಅಂಕಿತ ನಾಮಗಳು, ಪರಿಚಿತವಲ್ಲದ ಕನ್ನಡ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಅವುಗಳ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಸಮಾನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ದಪ್ಪಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು.
- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವರ ರಾಷ್ಟ್ರ, ಸಂಶೋಧನೆ, ಪೂರ್ಣ ಹೆಸರು ಇವುಗಳ ವಿವರ ಇರಬೇಕು.
- ಲೇಖನಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆ ಬಗೆಗಿನ ತೀರ್ಮಾನ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು, ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.
- ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಸ್ವೀಕಾರವಾಗದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಲ್ಲ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿ ಪಡೆಯಲು ಲೇಖಕರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಂಚೆ ಚೀಟಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

ಸೂಚನೆ: 'ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ' ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆಯ ವಿವರಗಳಿಗಾಗಿ :

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಜ್ಞಾನಭಾರತಿ ಆವರಣ

ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು - **560 056**

ಇವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ.

ಮುದ್ರಕರು : ನವಭಾರತ ಮುದ್ರಣಾಲಯ
ನಂ. 10, ಶಿರೂರ್ ಪಾರ್ಕ್, 'ಬಿ' ಸ್ಟ್ರೀಟ್, ಶೇಷಾದ್ರಿಪುರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು - 20 ✆ 3364142, 3364682

2000

ಜನವರಿ

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
30	,31					1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

ಫೆಬ್ರವರಿ

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29				

ಮಾರ್ಚ್

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

ಏಪ್ರಿಲ್

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
30						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

ಮೇ

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

ಜೂನ್

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

ಜುಲೈ

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
30	31					1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

ಆಗಸ್ಟ್

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

ಅಕ್ಟೋಬರ್

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

ನವೆಂಬರ್

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

ಡಿಸೆಂಬರ್

ಭಾ	ಸೋ	ಮಂ	ಬು	ಗು	ಶು	ಶ
31					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30